# Le Système Monétaire Écu

## Un ancrage démographique de la création monétaire

Présentation, réflexions et analyses

Loïc Lefric

→ **Aller à la table des matières détaillée**

## Avant-propos — Une étude théorique des propriétés d'une monnaie

Ce document est une étude théorique. Il ne défend pas une réforme, ne dresse pas un programme, ne promet pas un avenir. Il pose une question simple — *que se passerait-il si la création monétaire appartenait également à tous ?* — et en déroule les conséquences avec la seule exigence de la cohérence interne. Comme on étudierait les propriétés d'un objet mathématique, on examine ici les propriétés d'une monnaie définie par un axiome distributif explicite : le Dividende Monétaire Continu (DMC).

Le principe qui gouverne l'étude tient en une phrase : **à chaque instant de sa création, la monnaie mesure une valeur universelle qui lui fait face — la vie**. Chaque €c émis a pour contrepartie la vie d'une personne, prisée au voile de la naissance par sa probabilité de survie $l(a)$ ; tout le reste — pécule, dividende, opérations de frontière, théorèmes de conservation — déroule ce principe d'adossement.

La démarche est celle d'un physicien théoricien plus que d'un économiste prescripteur[1]. On part d'un principe — chaque résident reçoit une part de la création

[1] Dans ce contexte, **prescripteur** qualifie un économiste dont la démarche ne se limite pas à décrire ou analyser le réel, mais qui **formule des recommandations, des prescriptions** — c'est-à-dire des conseils de politique économique, des normes d'action, des « il faudrait faire ceci ».

C'est l'opposition classique entre :

- **l'économiste positif** (ou ici : le physicien théoricien) — qui cherche à comprendre, à interroger, à conceptualiser et modéliser *ce qui se présente à lui*, sans jugement normatif ;
- **l'économiste normatif / prescripteur** — qui dit *ce qu'il faudrait faire*, qui s'adresse aux décideurs, aux gouvernements, qui propose des réformes.

Le mot vient directement du latin *praescribere* (écrire d'avance, dicter une règle), et s'utilise en français dans plusieurs registres : médical (le médecin prescripteur), marketing (le prescripteur qui influence les achats),

monétaire, pondérée par sa probabilité actuarielle de survie — et l'on demande : *qu'est-ce que cela implique nécessairement ?* La réponse se construit par déduction, simulation, vérification croisée et conjecture, sans jamais affirmer que le système est supérieur, seulement en établissant ce qui est vrai à l'intérieur de ses règles.

Cette question n'est pas posée en terrain vierge : la Théorie relative de la monnaie de Stéphane Laborde (2010) — vivante aujourd'hui dans la monnaie libre Ğ1 — et, en amont, l'économie distributive de Jacques Duboin[2].

De cette exploration émergent des propriétés qui ne se devinaient pas dans l'axiome de départ. Le taux de création monétaire trouve un ancrage naturel dans l'identification d'un taux d'obsolescence du capital, alignant l'horizon de la monnaie sur celui de l'économie réelle. Un âge de retraite apparaît de façon endogène, comme conséquence mathématique de la pondération actuarielle plutôt que comme décision politique. Les bulles de crédit deviennent structurellement impossibles tandis que les bulles d'actifs subsistent — et la frontière entre les deux se trace précisément. La division d'une zone conserve exactement le couple additif $(S, N)$ — les morceaux font la somme du tout ; la fusion, elle, peut créer de la monnaie pour remonter la zone la plus pauvre au commun, la naissance en étant le cas élémentaire. Cette asymétrie — diviser conserve, réunir crée — n'a

---

et ici **épistémologique** — celui qui prescrit des conduites ou des politiques.

La phrase dit donc que l'auteur adopte une posture de **compréhension pure**, comme un physicien théorique qui modélise sans chercher à « piloter » l'économie — par opposition à l'économiste engagé dans le conseil ou la politique publique.

[2] **Jacques Duboin (1878–1976)** est l'un des rares économistes français à avoir proposé, dès les années 1930, une théorie cohérente de la *monnaie distributive*. Ingénieur et homme politique, il part du constat que le progrès technique détruit durablement l'emploi salarié, rendant inopérante toute politique de plein emploi classique. Sa réponse est une refonte radicale du circuit monétaire.

**Sur le plan technique**, Duboin distingue rigoureusement la monnaie d'échange ordinaire — thésaurisable, transférable, génératrice de rente — de la *monnaie de consommation*, émise périodiquement par un organisme public, non thésaurisable (périmable) et strictement adossée à la production réelle disponible. La règle de création est explicite : le volume émis est indexé sur la capacité productive nationale, non sur la demande de crédit bancaire.

**Sur le plan politique**, cette monnaie est distribuée à chaque citoyen sous forme de *revenu social*, indépendamment de toute contribution laborale. Les règles d'émission, publiques et auditables, soustraient la création monétaire à la discrétion des banques commerciales ; elles relèvent d'une décision collective et transparente — préfigurant ce que l'on nommerait aujourd'hui une *règle monétaire constitutionnalisée*.

**Sur le plan théorique**, Duboin rompt avec la neutralité de la monnaie : pour lui, la forme même de la monnaie *institue* un rapport social. Une monnaie à règles déclarées et non thésaurisable est incompatible avec l'accumulation du capital financier ; elle redéfinit la valeur comme flux de satisfaction des besoins plutôt que comme stock de pouvoir d'achat. En ce sens, son œuvre — notamment *La Grande Relève des hommes par la machine* (1932) et *Économie distributive* (1945) — constitue un jalon rare dans l'histoire des théories monétaires où la monnaie *déclare publiquement ses propres règles de création*, ont établi le dividende universel comme seule source légitime de création monétaire. La présente étude leur doit cette inspiration fondatrice ; elle s'en sépare par la pondération actuarielle $l(a)$, le pécule comme droit d'usage d'une part du capital commun — emportée en sécession à la sortie —, et l'ancrage du taux de création sur une observation politique de l'obsolescence du capital réel

pas d'équivalent dans les monnaies conventionnelles. La dispersion du capital reçu sur une vie entière se réduit à la seule inégalité de la durée de vie, maitrisée par une pondération actuarielle et mesurée, en part relative, par un coefficient de Gini d'environ 0,066 — un ordre de grandeur sans équivalent dans les distributions de patrimoine actuelles.

L'auteur tente dans le document de conserver une honnêteté épistémique stricte. Chaque résultat est étiqueté pour ce qu'il est : *démontré* quand une preuve l'établit, *simulé* quand une expérience numérique le suggère, *conjectural* quand l'intuition devance la rigueur, *ouvert* quand la question excède ce que l'analyse peut trancher. Deux moteurs de calcul indépendants — une microsimulation par cohortes et la résolution de l'équation intégrale du stock — se valident mutuellement à moins de un centième de pour cent, ancrant l'architecture comptable dans une vérification reproductible.

Ce qui se dégage n'est pas une certitude mais une carte : le relief d'un objet théorique dont certaines crêtes sont solidement établies, d'autres seulement esquissées, et dont l'axiome fondateur possède une force morale que les systèmes existants ne peuvent contester qu'en assumant explicitement leur propre parti pris distributif. À ce titre, l'étude vaut autant par les questions qu'elle ouvre que par les propriétés qu'elle démontre. Elle invite moins à l'adhésion qu'à l'examen.

**Résumé**

Le système monétaire Écu est un système dans lequel la création monétaire est exclusivement réservée aux êtres humains vivants. Dans son régime pur, il ne dérive d'aucune masse monétaire préexistante : la grandeur première est le **stock fondateur**, institué par convention avant même l'arrivée d'un premier participant ; le premier pécule en dérive ($P(a) = S\,l(a)/\Sigma l$ — soit $S$ tout entier pour un porteur unique —, croissant au taux directeur $C$). Le stock monétaire Écu est ensuite le résultat historique des écritures d'admission (fusion de zones monétaires, pécules), de la DMC distribuée et des écritures de sécession à la sortie (fork de zone monétaire, départs, décès) — la banque centrale gérant la frontière du périmètre, le stock et les historiques de ce qui le fait varier.

Lorsqu'il s'agit non pas d'instituer l'Écu *ex nihilo*, mais de l'obtenir via la transformation progressive d'une monnaie fiat existante, une question différente apparaît : comment re-libeller correctement le *commun liquide* hérité — appelons ainsi l'ensemble des avoirs immédiatement mobilisables des résidents, ce que la statistique monétaire recense sous l'agrégat $M_3$ ? Dans ce seul cas, $M_3$ puis, dans le temps long de la transition, une base objectivable élargie $M^*$, servent à *mesurer* le commun à re-libeller. Ils n'appartiennent donc pas au fondement de l'Écu, mais à la transition depuis l'ancien système.

Ce système est présenté à trois niveaux distincts : **(i) des propriétés démontrées dans le cadre formel** du modèle ; **(ii) des conséquences simulées numériquement** ; **(iii) des conjectures institutionnelles** à soumettre à l'examen empirique, notamment la transition depuis une monnaie fiat et l'articulation internationale.

**Le système Écu en sept questions simples**

**1. Qui reçoit la monnaie ?** Tout être humain vivant, dès sa naissance et jusqu'à sa mort — sans condition, sans formulaire, sans décision politique. Ni les entreprises, ni les banques, ni les algorithmes ou systèmes d'intelligence artificielle (IA) en général, ne reçoivent de monnaie créée directement.

**2. Quand la reçoit-il ?** En deux flux distincts : (a) un **pécule** versé en une fois à l'entrée dans le système (naissance ou immigration mais aussi lors des fusions de zones monétaires et lors d'étapes clés de la transition à partir d'une monaie initialement de type *fiat*) ; (b) un **dividende monétaire continu**

**(DMC)** crédité **chaque jour** sur le compte de chaque vivant, légèrement décroissant avec l'âge selon les tables de survie. Ces deux flux ne sont pas deux dispositifs séparés : ce sont les deux visages d'une *même règle* — la création est la variation positive du stock de référence de chacun —, selon que le stock *saute* (pécule) ou *croît* au taux $C$ (DMC). Le déclencheur est le registre d'état civil : les naissances et décès du jour $J$ sont pris en compte le jour même.

**3. Combien reçoit-il ?** Dans un système Écu institué *ex nihilo*, la valeur initiale du Stock est choisie par convention, par exemple $\Pi_0 = 1$ €c. Elle fixe l'unité nominale de départ, non un pouvoir d'achat venu d'une ancienne monnaie. Le pécule d'un entrant d'âge $a$ est dès lors, à chaque instant $t$, lorsque $S(t)$ désigne la valeur courante du Stock et $\Sigma l = \sum_k l(a_k)$ le poids de survie des participants :

$$P(a,t) = S(t)\, l(a)/\Sigma l,$$

de moyenne sur les vivants le *pécule moyen* $\Pi(t) = S(t)/N(t)$. Ce qui se traduit avec une très bonne approximation en régime stationnaire, par l'évolution temporelle au taux de régime $g_S \simeq C + 0{,}48\,\%$ :

$$\Pi(t) = \Pi_0\, e^{g_S(t-t_0)}.$$

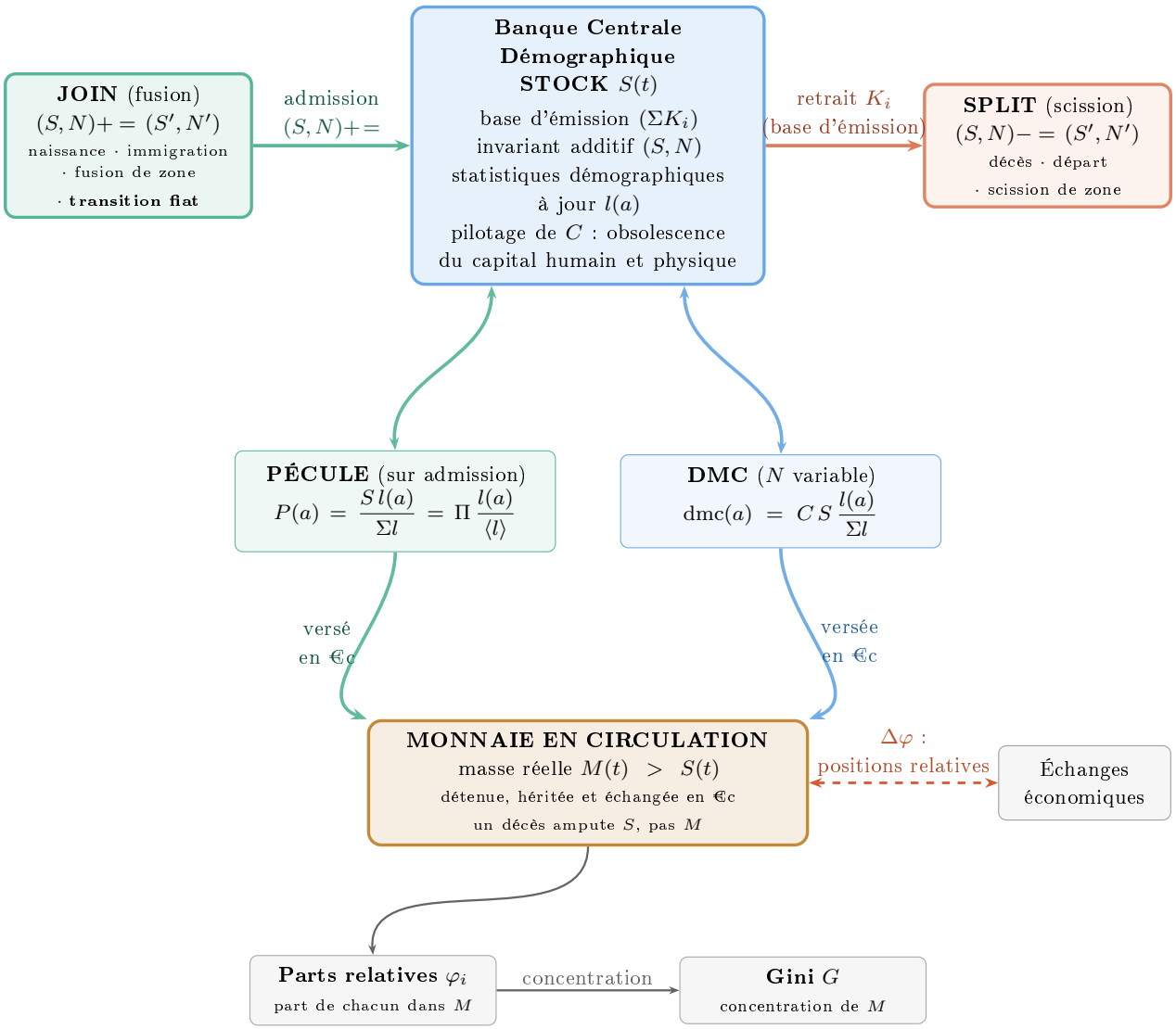
**4. Pourquoi $M_3$ apparaît-il parfois ?** Uniquement dans le cas d'une transition depuis une monnaie fiat existante. $M_3$ donne alors une première mesure du commun liquide à re-libeller, progressivement enrichie par une base objectivable $M^*$. Il ne fonde pas le principe de l'Écu : il mesure le commun de l'ancien monde que l'on re-libelle.

**5. Que se passe-t-il au départ de la zone monétaire ou au décès ?** Le sortant n'a rien à rembourser : sa part du capital commun **fait sécession avec lui**. Il 'agit là d'une simple opération d'écriture au niveau de la banque centrale qui change la valeur de son stock. Le sortant gardant intégralement ses biens, ses comptes en banques éventuellement destinés à ses héritiers dans le cas d'un décès.

**6. Que font encore les banques ?** Elles jouent leur rôle de **prêteurs** et d'**intermédiaires** financiers — elles collectent l'épargne et la prêtent à

ceux qui investissent. Elles ne **créent plus** de monnaie : elles ne peuvent prêter que des Écus déjà existants. Le rôle d'actionneur du levier de crédit par création monétaire disparaît au profit d'un rôle de service à l'intelligence économique des citoyens.

**7. Comment l'État se finance-t-il ?** Exclusivement par **l'impôt, les taxes, l'emprunt auprès des épargnants** et le pilotage en synergie avec la Banque Centrale du taux de croissance monétaire $C\%$ — jamais par création monétaire. Sa dette est soumise à une discipline endogène : si les taux d'intérêt dépassent la croissance monétaire $C\%$, tout déficit structurel est insoutenable à terme. L'État doit veiller à constituer des réserves en période normale pour faire face aux chocs exceptionnels toujours possibles.




**Deux grandeurs, à distinguer d'emblée.** $S(t)$ est la *base d'émission* : la

somme des capitaux de vie $K_i$ des vivants — pour chaque personne, les €c que la création lui a versés depuis son entrée. $M(t)$ est la *monnaie en circulation* : ce que les gens détiennent et échangent ; rien n'en sort jamais — au décès, les €c passent aux héritiers — d'où $M > S$. Les pécules et la DMC se *calculent* sur $S$ ; les parts relatives, le Gini et l'identité de Fisher se *lisent* sur $M$. Le corps du document (section 1) établit ces deux grandeurs en détail.

# Prologue — Le vide distributif de la monnaie fiat

## Une équation pour deux problèmes

Depuis Irving Fisher, l'économie monétaire dispose d'une équation fondamentale pour décrire le comportement de la monnaie dans une économie :

$$M \cdot V = P \cdot Y$$

Cette identité est juste et utile. Elle relie la masse monétaire $M$, sa vitesse de circulation $V$, le niveau général des prix $P$ et la production réelle $Y$. Elle permet de comprendre l'inflation, de piloter la masse monétaire, de prévoir l'effet d'un choc d'offre.

*Lire l'équation en vrai.* $M$ est la **masse monétaire** : la monnaie détenue à l'instant $t$ — une photographie, non un flux —, en euros ; pour la zone euro, l'agrégat $M_3$ de la BCE, $\approx 16\,300$ Md€ (mi-2024). À ne pas confondre avec le *Stock* $S$ du système Écu (la base d'émission) : dans le monde fiat de ce prologue, la masse $M$ est la seule grandeur. $P$ est le niveau général des prix, en euros par panier de biens (l'indice des prix harmonisé d'Eurostat en fixe la base) ; $Y$ est la production réelle, en paniers par an ; leur produit $PY$ est le PIB *nominal*, en euros par an — $\approx 14\,600$ Md€/an pour la zone euro (Eurostat, 2023). $V$ est la vitesse de circulation, en rotations par an — et c'est la subtilité : $V$ *n'est jamais mesurée directement*, on la déduit des trois autres, $V = PY/M \approx 0{,}9$ rotation/an. L'équation est homogène : des euros ($M$) multipliés par des tours par an ($V$) donnent des euros par an ($PY$) — chaque euro règle en moyenne 0,9 euro d'achats finaux dans l'année. Mêmes ordres de grandeur pour la France : PIB nominal $\approx 2\,800$ Md€/an (INSEE, 2023), contribution française à $M_3 \approx 3\,200$ Md€ (Banque de France, 2024), soit $V \approx 0{,}9$/an.

Mais elle ne répond qu'à **la moitié du problème monétaire**.

L'autre moitié — comment $M$ est répartie entre les agents, selon quelle règle, et comment cette répartition évolue dans le temps — est absente de l'équation. Ce n'est pas un oubli de Fisher : c'est que dans le système fiat, **la distribution de la création monétaire n'est régie par aucune loi du système monétaire lui-même**. Elle est un résidu — elle dépend de qui obtient du crédit, qui détient des actifs, qui a accès aux marchés financiers.

C'est ce vide que le système Écu comble — en rendant à la monnaie son rôle fondamental : mesurer, à chaque instant de sa création, une valeur universelle en regard, la vie.

### Le vide distributif : une injustice de nature

Dans un système fiat, quand une banque accorde un prêt de 100 000 €, elle crée 100 000 € de monnaie nouvelle. Cette création collective bénéficie à un seul agent — celui qui présente les garanties suffisantes. Les parts relatives des autres agents — $\varphi_i = w_i/M$, où $w_i$ désigne les *avoirs* de l'agent $i$ — les €c qu'il détient en compte — et $M$ la masse en circulation — sont diluées sans qu'ils aient donné leur consentement, ni reçu la moindre compensation.

Ce mécanisme n'est pas un dysfonctionnement du système fiat : c'est son fonctionnement normal. De même, quand une banque centrale conduit un programme d'assouplissement quantitatif (QE), elle crée des milliers de milliards en rachetant des actifs financiers — bénéficiant structurellement aux détenteurs de ces actifs, c'est-à-dire aux ménages les plus aisés. Entre 2008 et 2022, la Réserve fédérale et la Banque centrale européenne ont ainsi créé l'équivalent de 15 000 Md$ dont la littérature empirique estime que la majeure partie — de l'ordre de 70 % — a été captée par le premier décile de la distribution des richesses, via l'appréciation des actifs financiers [12].

Ce n'est pas une politique délibérément inéquitable. C'est la conséquence mécanique d'une architecture monétaire qui n'a pas de règle distributive.

**L'injustice structurelle du système fiat**

La monnaie fiat possède une équation pour décrire son flux global (Fisher), mais **aucune équation pour régler sa répartition**. La distribution de la création monétaire est déterminée par des mécanismes extérieurs au système monétaire lui-même : accès au crédit, détention d'actifs, proximité avec les institutions financières. Sans règle explicite, la création profite systématiquement à ceux qui sont déjà dans le système.

Ce n'est pas une injustice d'application — c'est une injustice de **nature**.

### L'inflation nominale masque l'inflation réelle

Le système fiat mesure l'inflation par la variation de l'indice des prix à la consommation ($\pi_P = \dot{P}/P$). Cet indicateur est utile mais trompeur : il mesure la hausse du niveau général des prix, pas la dégradation du pouvoir d'achat relatif d'un agent particulier.

Un ménage dont les revenus nominaux croissent de $C\%$ pendant que les prix montent de $C\%$ n'a pas subi d'inflation réelle — sa position relative est inchangée. En revanche, un ménage dont les revenus stagnent pendant qu'un QE fait monter les prix des actifs qu'il ne détient pas **subit une inflation réelle** — même si l'IPC est stable.

La vraie inflation, pour un agent $i$, est la variation de sa part dans le stock monétaire total :

$$\text{inflation réelle}_i = -\frac{d\varphi_i}{dt}, \quad \varphi_i = \frac{w_i}{S(t)}$$

Cette grandeur est individualisée, exacte, et indépendante des conventions de calcul de l'IPC. Elle est invisible dans le système fiat parce que $\varphi_i$ n'y est pas une variable du système. Elle est centrale dans le système Écu parce qu'il a été construit pour la régler.

### Ce que la monnaie DMC ajoute

La monnaie DMC (Dividende Monétaire Continu, désignée par le nom d'« Écu » dans ce document) répond à ce vide en dotant le système monétaire d'une **deuxième équation** — couplée à Fisher — qui régit explicitement la dynamique des parts relatives :

$$M(t) \cdot V(t) = P(t) \cdot Y(t) \qquad \text{(Fisher)}$$

$$\frac{d\varphi_i}{dt} = C(t)\left(\frac{l(a_i)}{\sum_j l(a_j)} - \varphi_i\right) + \frac{T_i(t)}{M(t)} \qquad \text{(DMC)}$$

La première équation décrit ce que le système fiat décrit déjà. La seconde décrit ce que le système fiat laisse dans le vide — lisons-la terme à terme. $\varphi_i$ est la **part relative** de l'agent $i$ : la fraction de toute la monnaie qu'il détient — un nombre pur, et la somme des $\varphi_i$ vaut 1. (Dans ce prologue, le modèle est *pur* : personne

n'est encore sorti, aucun héritage — la circulation $M$ coïncide avec la base $S$ ; le corps du document, où $M > S$, lira les parts sur $M$.) $\varphi_i^* = l(a_i)/\sum_j l(a_j)$ est sa **part de référence** : la fraction que le système lui assigne du seul fait de son âge — son poids de survie rapporté à celui de tous les vivants. $T_i(t)$ est le solde de ses échanges : ce qu'il gagne moins ce qu'il dépense. Quant à $C(t)$, c'est le taux de création — l'unique paramètre du système ; l'étude l'ancrera sur l'usure moyenne du capital, autour de $C \approx 7{,}6\,\%/\text{an}$ (section 7) : l'ordre de grandeur à garder en tête pour tout ce qui suit.

D'où vient le terme (DMC) ? De deux mouvements simultanés. Chaque année, l'agent *reçoit* sa DMC — $C\,S \times \varphi_i^*$, sa tranche de la création. Dans le même temps, le stock total grossit de $C\,S$, ce qui *dilue* la part qu'il détenait : $-C\,\varphi_i$. Le bilan net est $C\,(\varphi_i^* - \varphi_i)$ : **le dividende reçu, moins la dilution subie**.

L'équation se lit alors comme un rappel élastique. Si $\varphi_i > \varphi_i^*$ — l'agent détient plus que sa part de référence — la dilution l'emporte sur son dividende : sa part redescend. S'il détient moins, le dividende l'emporte : sa part remonte. Sans échanges ($T_i = 0$), chaque part converge donc vers $\varphi_i^*$, et l'écart se réduit de moitié tous les $\ln 2/C$ — environ 9 ans au taux de référence. $\varphi_i^*$ est l'**attracteur** : le point de repos que la création seule assigne à chacun — mobile, puisqu'il suit l'âge de l'agent. Les échanges $T_i$ sont la force qui en écarte, et c'est voulu : *le système fixe le point d'équilibre ; le marché fait le reste.*

Cette double structure a cinq conséquences immédiates, détaillées dans le corps du document :

1. **Une règle distributive explicite** : $d\varphi_i/dt|_{\text{DMC}}$ est connu, publié, vérifiable, non discrétionnaire.
2. **Un attracteur vers l'équité actuarielle** : sans échanges, chaque vivant converge vers $\varphi_i^* = l(a_i)/\sum_j l(a_j)$ — sa juste part selon sa probabilité de survie.
3. **Une mesure exacte de l'inégalité** : le Gini calculé sur $\varphi_i$ capture uniquement les inégalités issues des échanges, sans bruit monétaire.
4. **Une inflation individualisée** : $\pi_{P,i} = -d\varphi_i/dt$ mesure l'inflation réelle de chaque agent, pas un indice moyen.
5. **Une politique monétaire distributivement transparente** : $C$ est l'unique paramètre, public ; le modifier change la raideur du rappel vers $\varphi^*$ — la même règle pour tous, chacun selon son écart — à l'opposé du fiat où tout changement de taux a des effets distributifs opaques.

## L'axiome fondateur

**Le principe d'adossement : de la monnaie parce qu'il y a de la vie en face**

À chaque instant, chaque €c émis mesure une valeur universelle qui lui fait face : **la vie**. La grandeur d'adossement d'une personne d'âge $a$ est $V(a) = l(a)$ — sa vie *prisée au voile de la naissance* : ce que valait, ex ante, la chance d'atteindre son âge. La zone porte l'adossement total $\Sigma l = \sum_k l(a_k)$, et le stock corrigé

$$\pi = \frac{S}{\Sigma l}$$

est le **prix monétaire de l'unité de vie** : combien d'€c la zone a émis par unité de valeur vie qu'elle porte. La part de chacun, $S_i = \pi\, l(a_i)$, et son pécule d'entrée, $P(a) = \pi\, l(a)$, sont la monétisation, au prix courant, de la vie qu'il apporte. *Valeur d'adossement*, non valeur morale : la grandeur est comptable — la contrepartie de l'émission — et ne prétend pas évaluer une personne.

L'émission suit la vie, pas les frontières. Les opérations du système se rangent en deux familles : les **opérations de population** — entrée, sortie — où la vie en face change et où la monnaie suit (le pécule monétise la vie qui arrive, $S$ croît d'autant, le prix $\pi$ est inchangé ; la sortie retire la monnaie historique du partant, $K_i$) ; et les **opérations de périmètre** — fusion, division — où la même vie est recomposée : aucune vie nouvelle, donc aucune émission nette au prorata, seul le prix $\pi$ se recalcule. Le verrou anti-pompe se lit en une phrase — *pas de monnaie nouvelle sans vie nouvelle en face* — et le théorème d'extinction en est le miroir : la monnaie de la base s'éteint avec la vie qu'elle adossait, à la graine près.

Tout ceci repose sur un seul principe moral, formulé avant toute architecture technique :

**Axiome fondateur**

**Quand de la monnaie est créée,**
**elle appartient également à tous les êtres humains vivants.**

Cet axiome est un **choix de valeur**, non une vérité économique.

*Pourquoi « également » signifie « proportionnellement à $l(a)$ ».* Un lecteur attentif remarquera que la distribution pondérée par $l(a)$ donne bien plus au nourrisson qu'au centenaire — ce qui semble contredire l'adverbe « également ». La justi-

fication est distributive, et elle se chiffre (à $C = 7{,}585\,\%$, table de survie de référence, population stationnaire). Comparé à un système à *flux seul* — un dividende uniforme sans capital de départ, le monde du revenu de base —, le couple pécule–DMC indexé sur $l(a)$ écrase les inégalités de capital accumulé entre les habitants : le Gini des capitaux cumulés parmi les vivants tombe de 0,16 à 0,049, en monnaie brute comme en parts relatives (les deux lectures coïncident à instant fixé), et chaque vie commence dotée au lieu de partir de zéro. Comparé à des *parts uniformes avec pécule* — qui égaliseraient exactement le capital accumulé de tous les vivants ($K_i \equiv \Pi$, identité algébrique) mais paieraient le même pécule au nourrisson et au mourant —, l'indexation échange ce zéro théorique contre deux propriétés que l'uniformité ne peut pas offrir : la **tarification cohérente de l'entrée à tout âge** — un entrant de 90 ans reçoit 22 % du pécule moyen, non 100 % : l'entrée tardive cesse d'être une aubaine prélevée sur la circulation — et le **profil chronologique du versement**, davantage au départ de la vie (pécule de naissance à 112 % de $\Pi$, flux décroissant ensuite), quand le capital se construit. Le coût de cet échange est la dispersion résiduelle ci-dessus, 0,049 de Gini — le prix, modeste et assumé, d'une monnaie qui distingue l'âge d'entrée. Cette pondération peut être contestée — mais la contester oblige à dire lequel des deux termes on abandonne : la cohérence de l'entrée, ou le capital de départ.

Toute la sophistication technique de la monnaie DMC — le stock, le pécule $P(a)$, le dividende $C(t)\cdot S(t)\cdot l(a_i)/\sum_j l(a_j)$, le calibrage $C = \delta_{\text{moyen}}$, la transition depuis le fiat — n'est que la conséquence logique de cet axiome, appliqué rigoureusement.

*Le reste de ce document déroule cette conséquence.*

# Plan du document

Ce document est organisé selon la progression naturelle du raisonnement : **pourquoi** ce besoin, **quoi** comme système, **comment** le calibrer, **comment** y transitionner.

**Prologue — Le vide distributif de la monnaie fiat** ..... p. 7
L'équation manquante. L'injustice de nature. L'axiome fondateur.

**§ 1 — Architecture fondamentale** ..... p. 18
Pécule, DMC, $C$. L'âge moyen d'un Écu. L'agrégat $M_3$ et $M_\infty$.

**§ 2 — La part relative $\varphi$** ..... p. 42
Définition, invariance locale. Mesure économique.

**§ 3 — La dispersion des capitaux de vie : le mécanisme de réduction** p. 45
Problème d'optimisation. Résultat principal.

**§ 4 — Propriétés macroéconomiques structurelles** ..... p. 54
Bulles de crédit impossibles. Bulles dáctifs non-destructives. Contrainte budgétaire.

**§ 5 — Applications sociales inédites** ..... p. 57
Travail parental. Retraite. Immigration. Discernement.

**§ 6 — Résilience** ..... p. 61
Choc IA. Relance de la natalité.

**§ 7 — Pilotage de $C$ et équation de Fisher** ..... p. 63
$C = \delta_{\text{moyen}}$. DMC sectorielle. Inflation de régime. Double équation Fisher + $\varphi$.

**§ 8 — Transition depuis un système fiat** ..... p. 73
Transition par choix individuels. DMC en banque. Extinction naturelle du crédit fiat.

**§ 9 — Gouvernance, risques et fraude** ..... p. 80
Split/join et conservation additive $(S, N)$. Dette souveraine. Fraude.

**§ 10 — L'axiome fondateur** ..... p. 110
Un seul principe. Ce que le fiat fait en réalité.

Le tableau de synthèse des propriétés et la conclusion suivent § 10. L'**Annexe formelle** (équation du stock et dispersion du capital de vie) et un **glossaire** des termes techniques referment le document.

# Table des matières détaillée

Sections, sous-sections et sous-sous-sections — cliquables.

**Avant-propos** 1

**Prologue — Le vide distributif de la monnaie fiat** 7

**Plan du document** 13

**1 Architecture fondamentale du système** 18

1.1 Définitions et paramètres . . . 20
1.2 L'âge moyen d'un Écu — fondement du choix de $C$ . . . 23
1.3 Le périmètre et ses écritures — l'équation du stock . . . 25
1.4 Liberté de choix de l'unité initiale . . . 36
1.5 Statut strictement transitoire de $M_3$ et de $M^*$ . . . 37
1.6 Commun objectivable à re-libeller $M^*$ . . . 38
1.7 Ordres de grandeur indicatifs pour une re-libellisation zone euro . . . 39
1.8 Exemple numérique — lecture correcte . . . 39
1.9 Une vie en Écu . . . 40

**2 La part relative $\varphi$ comme mesure fondamentale** 42

2.1 Définition et invariance . . . 42
2.2 Conséquences pour la mesure économique . . . 43
2.3 La confusion fondamentale des systèmes fiat — croissance monétaire et croissance réelle . . . 43

**3 La dispersion des capitaux de vie : le mécanisme de réduction** 45

3.1 Problème d'optimisation en parts relatives . . . 45
3.2 Le mécanisme de réduction et sa grille . . . 45
3.3 Simulation Monte Carlo : montants reçus et parts relatives selon la durée de vie . . . 46
3.4 Discussion éthique sur la pondération par âge . . . 49
3.5 Validation dynamique par microsimulation . . . 50

**4 Propriétés macroéconomiques structurelles** 54

4.1 Bulles de crédit et bulles d'actifs : deux régimes distincts . . . 54
4.1.1 Bulles d'actifs : une dynamique transformée . . . 54

4.2 Contrainte budgétaire dure de l'État . . . 56
4.3 Impossibilité de concentration absolue . . . 56

**5 Applications sociales inédites 57**
5.1 Rémunération du travail parental . . . 57
5.2 Liberté d'inscription dans un domaine économique . . . 57
5.3 Culture économique commune et institutions de discernement . . . 59
5.4 Immigration et double nationalité . . . 60
5.5 Retraite endogène . . . 60
5.6 Le financement du grand âge . . . 61

**6 Résilience aux transformations 61**
6.1 Choc IA et substitution des emplois . . . 61
6.2 Relance de la natalité . . . 62
6.3 Robustesse démographique : le scénario de l'hiver . . . 62

**7 Le pilotage de $C$ et l'éclairage de l'équation de Fisher 63**
7.1 $C$ comme seul gouvernail de la politique monétaire . . . 64
7.2 L'ancrage fondamental : $C = \delta_{\text{moyen}}$ . . . 64
7.2.1 Le taux d'obsolescence du capital comme miroir de $C$ . . . 64
7.2.2 Ordres de grandeur empiriques . . . 65
7.2.3 Révision du statut de $T_{gen}$ . . . 65
7.2.4 $C$ comme variable endogène à la structure technologique . . . 66
7.3 La DMC sectorielle : $C$ comme vecteur plutôt que scalaire . . . 66
7.3.1 Du taux unique à la partition sectorielle . . . 66
7.3.2 Deux catégories d'obsolescence : capital physique et capital humain . . . 67
7.3.3 Propriétés remarquables de la DMC sectorielle . . . 68
7.3.4 Universalité du pécule . . . 69
7.4 Trajectoire de $C$ pendant la transition — conjecture . . . 69
7.5 L'équation de Fisher dans le système Écu . . . 70
7.5.1 Rappel de l'équation quantitative . . . 70
7.5.2 L'inflation nominale de régime : assumée et neutralisée . . . 70
7.5.3 La vraie inflation : les parts relatives $\varphi$ . . . 72
7.5.4 Tableau comparatif . . . 72

**8 Transition depuis un système fiat 73**
8.1 Le principe : appartenance tacite, re-libellisation, irréversibilité . . . 73

8.2 Une transition par choix individuels, non par paliers imposés . . . . 75
8.3 Deux dimensions de la transition . . . . . 75
8.4 Re-libellisation du commun hérité . . . . . 76
8.5 La DMC déposée en banque : liquidité endogène . . . . . 76
8.6 Extinction naturelle du crédit fiat . . . . . 78
8.7 Risques de transition . . . . . 78

**9 Points ouverts, gouvernance et risques de transition 80**
9.1 Questions de gouvernance opérationnelle . . . . . 80
9.2 Programme ouvert — modéliser l'emploi de la monnaie dans les échanges . . . . . 82
9.3 La substitution crédit-actionnariat : moteur réel de la transition . . 84
9.3.1 Le défi que la transition impose aux entreprises . . . . . 84
9.3.2 Les trois options de substitution . . . . . 85
9.3.3 Le calibrage macro-économique : la variable $\sigma$ . . . . . 86
9.3.4 Trois conditions de validité : sans spoliation, sans effet d'aubaine, sans contraction . . . . . 86
9.3.5 La démocratisation du capital comme propriété émergente . 87
9.4 L'incitation fiscale comme accélérateur de transition . . . . . 87
9.4.1 Cohérence avec la contrainte budgétaire dure . . . . . 87
9.4.2 Cinq formes envisageables . . . . . 88
9.4.3 La limite fondamentale : ne pas dérégler $\sigma$ et $v$ . . . . . 88
9.4.4 La maturité financière comme indicateur émergent . . . . . 89
9.5 Compatibilité internationale et règle d'exclusivité . . . . . 90
9.5.1 Les résidents légaux de la zone : un périmètre opérationnel . 90
9.5.2 Les résidents hors zone : preuve de vie et continuité . . . . . 90
9.5.3 La règle d'exclusivité comme bouclier contre les OPA monétaires . . . . . 90
9.5.4 Immigration légale et droits proportionnels . . . . . 91
9.5.5 Sécession d'un État membre — le split symétrique . . . . . 92
9.5.6 La fusion de zones . . . . . 95
9.5.7 La formule universelle $S/N$ : la division conserve, la fusion crée . . . . . 97
9.5.8 La limite théorique $N = 1$ . . . . . 98
9.5.9 L'entrée comme join élémentaire, la sortie comme split . . . 99
9.5.10 Le marché de change Écu/devises . . . . . 101

9.6 Note de recherche — La dette souveraine et les stratégies d'introduction . . . 101
9.6.1 Cohérence des hypothèses sur $C$ . . . 101
9.6.2 Pilotage de la dette souveraine héritée du système fiat — cas France . . . 102
9.6.3 Trois stratégies d'introduction de la monnaie DMC . . . 104
9.7 Robustesse du système face aux risques de fraude . . . 106
9.7.1 Les défenses naturelles du système . . . 106
9.7.2 Analyse des vecteurs de fraude . . . 107
9.7.3 L'Écu comme CBDC à règle constitutionnalisée . . . 108
9.8 Synthèse des risques de transition . . . 109

**10 L'axiome fondateur — justice devant la création monétaire 110**
10.1 Un seul principe, toutes les conséquences . . . 110
10.2 Ce que les systèmes actuels font en réalité . . . 111
10.3 Les dispositifs redistributifs actuels comme symptôme . . . 111
10.4 Un État recentré sur ses fonctions régaliennes . . . 112
10.5 La légitimité du pécule . . . 112

**Appareil académique — résumés et littérature 117**

**Positionnement dans la littérature 120**

**11 Annexe formelle : équation du stock et dispersion du capital de vie 125**
11.1 Grandeurs . . . 125
11.2 Capital de vie et stock . . . 125
11.3 Inventaire des variations de la part individuelle $S_i$ . . . 126
11.4 Équation d'évolution du stock . . . 127
11.5 Taux de croissance du stock : dérivation et forme fermée . . . 127
11.6 Structure de groupe : l'invariant additif . . . 128
11.7 Dispersion du capital de vie . . . 129
11.8 Deux moteurs de calcul . . . 130

**Glossaire 130**

**Sources et références 134**

## Architecture fondamentale du système

Le système tout entier se décrit avec un seul objet et quatre opérations. L'objet est la *zone monétaire* ; les opérations sont l'*initialisation*, l'*évolution*, la *fusion* et la *division*. Un axiome unique, enfin, dit quand de la monnaie est créée. Le lecteur qui tient ces définitions tient déjà tout le mécanisme — le reste du document ne fait que le déployer.

**La zone monétaire**

Une **zone monétaire** est un couple

$$Z = (S,\ H),$$

où $S$ est le **stock** — un nombre, la grandeur première — et $H = \{a_1, \dots, a_N\}$ la liste de ses **habitants avec leurs âges**. De ces deux données dérive la **part de référence** de chaque habitant,

$$S_i \ = \ S\,\frac{l(a_i)}{\sum_k l(a_k)} \ = \ \pi\, l(a_i), \qquad \pi = \frac{S}{\sum_k l(a_k)},$$

sa part du stock pondérée par sa probabilité $l(a_i)$ d'être en vie. Les parts pavent exactement le stock : $\sum_i S_i = S$. Le nombre $\pi$ — le *stock corrigé*, prix monétaire de l'unité de vie adossée — est commun à tous : au sein d'une zone, chacun détient la même chose, une fois corrigé de sa probabilité d'être en vie.

En clair : le stock ne dérive de rien — il précède ses porteurs —, et la population ne fait que le *partager*, chaque âge au poids de la vie qui lui reste. Deux zones peuvent employer des unités de tailles différentes ; avant toute comparaison ou réunion, on convertit l'une dans l'unité de l'autre, au taux qui reflète ce que chaque unité permet vraiment d'acheter.

**Axiome — la règle unique de création**

La **création monétaire** vers un habitant est la **partie positive de la variation** de sa part de référence $S_i$. Une baisse de $S_i$ ne reprend rien — un *cliquet* : on ne saurait reprendre un argent qui a très bien pu être déjà dépensé. Il faut donc distinguer deux grandeurs : la part de *référence* $S_i$, qui peut baisser, et la monnaie *réellement détenue* $K_i$ — la somme des seules variations positives

—, qui ne fait que monter.

Reste à dire ce qui peut faire varier les parts : ce sont les quatre opérations fondamentales sur les zones.

**Les quatre opérations fondamentales**

1. **Initialisation.** Fonder une zone, c'est poser $Z_0 = (S_g,\ \{a\})$ : une *graine* $S_g$ — le seul stock jamais posé, qui fixe l'unité de compte — portée par un premier habitant. Fonder n'est pas rejoindre : la graine ne se crée qu'une fois, et tous les suivants entreront par fusion.
2. **Évolution.** Entre deux événements, le stock croît au taux choisi $C$, $S(t) = S(0)\,e^{Ct}$, et les âges avancent. La croissance relève toutes les parts — ces hausses, $C\,S_i\,dt$, sont le **dividende (DMC)**, de somme exacte $C\,S$ — tandis que le vieillissement abaisse $l(a_i)$ : une baisse, donc sans effet, par le cliquet.
3. **Fusion.** Deux zones, mises dans la même unité, se réunissent en une seule :

$$(A,\ H_A)\ \oplus\ (B,\ H_B)\ =\ (A+B,\ H_A \cup H_B).$$

   Toutes les parts sont recalculées avec le stock réuni. Les hausses — la zone la plus pauvre par tête, remontée à la moyenne pondérée — sont les **pécules**, créés sur-le-champ ; les baisses ne reprennent rien. La *naissance* et l'*immigration* ne sont pas des fusions : ce sont des opérations de **population** — de la vie nouvelle en face, monétisée par l'entrée (pécule ajouté au stock, prix $\pi$ inchangé) — quand fusion et division sont des opérations de **périmètre** : même vie, frontières recomposées, prix recalculé, émission nette nulle au prorata (principe d'adossement, ci-dessus).
4. **Division (split).** Une zone se partage : **chaque participant choisit librement son morceau**, $A$ ou $B$ — personne ne négocie de montant —, chacun emporte sa part courante, et les stocks suivent les personnes :

$$(S,\ H)\ \longrightarrow\ \Big(\textstyle\sum_{i\in H_A} S_i,\ H_A\Big)\ \text{et}\ \Big(\textstyle\sum_{i\in H_B} S_i,\ H_B\Big).$$

   Chaque morceau est alors une zone à part entière, où **la part de chacun est recalculée** — nouveau stock, nouvelle structure de population — et la règle unique s'applique : toute hausse serait versée en pécule. Le calcul montre qu'à l'instant du partage, la valeur recalculée retombe ex-

actement sur l'ancienne (le morceau emporte $\pi \sum_A l$ pour un poids $\sum_A l$ : le quotient $\pi$ est identique) : variation nulle, aucun pécule — et recoller aussitôt les morceaux redonne la zone de départ. Ce n'est pas un décret : l'emport des parts est l'**unique** partage qui interdise de fabriquer de la monnaie en découpant puis recollant une zone (théorème démontré à la section sur la sécession). Ensuite chaque zone vit pour son propre compte : les âges avancent, la population change, chacune peut choisir son taux $C$ ; un recollage ultérieur est une fusion ordinaire entre zones devenues différentes. La *sortie du système* — décès, émigration, retrait — est la division élémentaire : le stock est réduit de la **somme des €c versés au partant** au fil de sa vie (son capital de vie $K_i$), ses avoirs réels le suivant ou passant à ses héritiers.

Ces quatre opérations interagissent sans cas particulier : toute histoire monétaire — une vie entière, une union de peuples, une sécession — est une suite d'initialisations, d'évolutions, de fusions et de divisions. Et la création n'y prend que deux formes, les deux visages de l'axiome : le **pécule**, quand une fusion relève une part (naissance, immigration, réunion de zones) ; la **DMC**, quand la croissance les relève toutes. Les définitions et paramètres qui suivent ne font que donner corps à ces objets.

## Définitions et paramètres

**Éléments constitutifs du système**

- **Unité monétaire :** l'Écu (€c)
- **Bénéficiaires :** exclusivement les êtres humains vivants (ni personnes morales, ni entités algorithmiques, ni IA)
- **Paramètre $C$ :** taux annuel de création monétaire continue, égal idéalement et hors circonstances extraordinaires, au taux d'obsolescence moyen pondéré du capital. Aujourd'hui on peut estimer : $\delta_{\text{moyen}} \approx 7{,}6\,\%/\text{an}$. L'**âge moyen d'un Écu en circulation** est $\bar{A} = 1/g_S \approx 12{,}4$ ans ($1/C \approx 13$ ans en première approximation). $T_{gen} \approx 27$–$28$ ans fixe le plancher : $C \geq 1/T_{gen} \approx 3{,}6\,\%$
- **Pécule $P(a,t) = S(t)\,l(a)/\sum_k l(a_k)$ :** la part de référence versée à l'entrant d'âge $a$ — grandeur *dérivée* du stock institué (la grandeur première du système), croissant au taux de régime $g_S \simeq C + 0{,}48\,\%$, maximale à la naissance ($l(0) = 1$). Sa moyenne sur les vivants est le *pécule moyen*

$\Pi(t) = S(t)/N(t)$, d'où l'écriture équivalente $P(a,t) = \Pi(t)\, l(a)/\langle l \rangle$.

- **Avoirs** $w_i$ **:** les €c détenus par l'agent $i$. Ils partent du pécule d'entrée et évoluent par $dw_i/dt = \mathrm{dmc}_i + T_i$ (sa DMC, plus le solde $T_i$ de ses échanges), soit $w_i = K_i +$ solde cumulé des échanges ; la somme des avoirs des vivants, héritages compris, reconstitue la circulation $M$.
- **Stock monétaire** $S(t)$

**Statut juridico-comptable du pécule — à lire dès maintenant**

Le pécule est un acquis définitif lié à la présence dans le système : délivré en argent sonnant et trébuchant à l'admission. À la sortie de son porteur, ce n'est pas une « part courante » qui est reprise, mais **la somme des €c qui furent créés pour lui au fil de sa vie — son capital de vie** $K_i$ : le pécule *et* la DMC cumulée. Le stock est amputé de ce $K_i$ par un simple jeu d'écriture ; les avoirs réels du porteur (ses €c en compte) ne sont pas touchés et passent intégralement aux héritiers (section 9.5.9).

En régime pur, le pécule se déduit du **stock fondateur institué** (encadré *Genèse* ci-dessous) : $P(a,t) = S(t)\, l(a)/\Sigma l$, de moyenne le quotient $\Pi(t) = S(t)/N(t)$, dont la dynamique du stock donne la trajectoire :

$$\Pi(t) = \Pi_0\, e^{g_S (t - t_0)}, \qquad g_S \simeq C + 0{,}48\,\%.$$

Le choix de la graine $S_g$ fixe l'unité nominale de départ ($\Pi_0 = S_g$ pour le premier membre). Le stock monétaire Écu est ensuite le résultat des écritures d'admission, des DMC distribuées et des écritures de sécession à la sortie.

Pendant une transition depuis une monnaie fiat, le pécule peut recevoir des **compléments de re-libellisation** lorsque des composantes du commun liquide hérité deviennent connues, vérifiables et re-libellables. Ces compléments proviennent de la phase de transition de l'ancien système ; ils ne définissent pas le principe pur de l'Écu.

**La genèse : le stock précède ses porteurs**

Le concept primordial du système n'est ni le pécule ni la DMC : c'est le **stock**. La hiérarchie d'émergence se lit sur les premiers instants d'une zone :

- $S = S_g$, $N = 0$ — **l'institution**. La BCD pose le stock fondateur (la *graine*, qui fixe l'unité de compte). Le système existe, vide : $\Pi = S/N$ n'est pas calculable, et la DMC n'a personne à qui aller. Le stock est la seule grandeur

définie.

- $N = 1$ — **le premier membre**. Fonder une zone, c'est lui donner sa graine $S_g$ ; le premier membre en est le porteur, et le pécule devient calculable ($S_g\, l(a)/l(a) = S_g$, quel que soit l'âge du fondateur). Pas de doublement : on *fonde* la zone, on ne la *rejoint* pas.
- $N \geq 2$ — **le régime**. La DMC prend son sens (à $N = 1$, elle est tautologique, section 9.5.8) : le fruit du capital commun est créé et réparti.

Stock, pécule, DMC : chaque grandeur émerge avec un porteur de plus. Le pécule n'est pas une grandeur première — il dérive du stock, que la survie répartit ($P(a) = S\, l(a)/\Sigma l$, maximal à la naissance ; sa moyenne est le quotient $\Pi = S/N$) ; la DMC est le *fruit* $C \cdot S$, signifiant dès qu'il y a plusieurs porteurs. La grandeur première, posée à l'institution, est le stock. (En transition depuis le fiat, la graine n'est pas conventionnelle : c'est le stock hérité progressivement reconnu et identifié)

**Cohérence pécule–DMC : un même noyau de survie**

Le pécule et la DMC partagent le *même* noyau $S\, l(a)/\Sigma l$, où $\Sigma l = \sum_i l(a_i)$ est le poids de survie total, et $\langle l \rangle = \Sigma l/N$ le poids de survie *moyen* des vivants ($\approx 0{,}893$ sous la table de référence, population stationnaire). L'utilité de $\langle l \rangle$ : convertir la moyenne en valeur d'entrée — le pécule de naissance vaut $\Pi/\langle l \rangle$, le pécule moyen divisé par le poids moyen :

$$P(a) = \frac{S\, l(a)}{\Sigma l} = \Pi\, \frac{l(a)}{\langle l \rangle}, \qquad \mathrm{dmc}(a) = C\, \frac{S\, l(a)}{\Sigma l} = C\, P(a).$$

Deux propriétés **exactes**, indépendantes de la table de survie et du régime démographique :

- **Partition du stock** : $\sum_i P(a_i) = S$ — les pécules pavent exactement le stock, sans reste.
- **Rendement constant** : $\mathrm{dmc}(a)/P(a) = C$ à *tout* âge — la DMC est littéralement le fruit du pécule au taux $C$.

Le pécule *moyen* reste $\Pi = S/N$ ; le nouveau-né ($l(0) = 1$) détient la part **maximale** $\Pi/\langle l \rangle$, et la DMC moyenne reste $C\,\Pi$.

**La règle unique — la création est la variation positive du stock de référence**

L'axiome de création posé en tête de section se relit ici avec les grandeurs du système. Chaque membre tient son **stock de référence**

$$S_i \;=\; S\,\frac{l(a_i)}{\sum_k l(a_k)} \;=\; \Pi\,\frac{l(a_i)}{\langle l\rangle} \;=\; P(a_i),$$

sa part du stock pondérée par sa probabilité d'être en vie (les $S_i$ pavent exactement $S$). La **création monétaire** vers un membre est la **partie positive de la variation** de son $S_i$. Une variation négative ne reprend rien : on ne saurait reprendre un argent qui a très bien pu être déjà dépensé — c'est un **cliquet**, vaine lutte contre l'entropie des échanges.

Deux grandeurs, donc, à ne pas confondre : le stock de *référence* $S_i$, qui peut **baisser** ; et la monnaie *réellement détenue* — le capital de vie $K_i$, somme des seules variations positives —, qui ne fait que **monter**.

$S_i$ bouge pour plusieurs raisons — la croissance du commun, une entrée ou une sortie, le vieillissement —, mais seules ses *hausses* créent, sous *deux formes* :

- le **pécule** — un saut du commun relève la part : une entrée (naissance, immigration) ou une fusion de zones ;
- la **DMC** — le commun croît au taux $C$ ($S(t) = S_0\,e^{Ct}$) : à âges figés, chaque $S_i$ croît de $C\,S_i\,dt$, dont la somme vaut exactement $C\,S$.

Tout ce qui fait *baisser* $S_i$ — vieillir, ou rejoindre un commun plus modeste — ne reprend rien (le cliquet) ; et l'arrivée ou le départ d'autrui est neutre pour les présents, le pécule étant créé (la sécession emportée) à hauteur exacte de la part. L'inventaire complet des causes de variation figure en annexe.

## L'âge moyen d'un Écu — fondement du choix de $C$

**Définition de l'âge moyen d'un Écu en circulation**

Chaque €c de la circulation $M$ porte sa date de création, et rien ne sort jamais de $M$ (au décès, les €c passent aux héritiers). La densité d'âge de $M$ est donc exactement le profil des créations passées — DMC *et* pécules, tous deux proportionnels à $S(t)$, qui croît au taux de régime $g_S$. La fraction d'Écus âgés de plus de $x$ est $e^{-g_S x}$ : distribution exponentielle exacte, de paramètre $g_S$, d'où

$$\bar{A} = \int_0^\infty x\,g_S\,e^{-g_S x}\,dx = \frac{1}{g_S}. \tag{1}$$

Avec $C = \delta_{\text{moyen}} \approx 7{,}6\,\%/\text{an}$ et $g_S \simeq C + 0{,}48\,\%$ : $\bar{A} \approx 12{,}4$ ans. L'écriture $\bar{A} \approx 1/C \approx 13$ ans reste une **approximation déclarée**, bonne tant que $C$ domine le supplément démographique.

La grille $\bar{A}(C)$ en population stable montre le rôle de chaque canal de création :

| $C$ | $g_S$ | $\bar{A} = 1/g_S$ | $1/C$ |
|---:|---:|---:|---:|
| 0 | 0,28 % | 352 ans | $\infty$ |
| 3,6 % | 3,99 % | 25,0 ans | 27,8 ans |
| 7,585 % | 8,06 % | 12,4 ans | 13,2 ans |
| 10 % | 10,51 % | 9,5 ans | 10,0 ans |

Le cas $C = 0$ est l'illustration la plus parlante : même sans DMC, les pécules seuls font croître le stock ($g_0 = 0{,}28\,\%/\text{an}$, par équation de renouvellement — chaque entrant reçoit le pécule au niveau courant, tandis que les vivants portent des pécules versés quand le stock était plus petit), mais la monnaie en circulation devient un musée : 352 ans d'âge moyen. **C'est la DMC qui rajeunit la monnaie** ; le canal des pécules ne contribue qu'un rajeunissement de l'ordre de 0,3 %/an. Plancher constitutionnel : $C \geq 1/T_{gen} \approx 3{,}6\,\%$ — prudent, puisque $1/C$ majore $1/g_S$ ($\bar{A}(3{,}6\,\%) = 25{,}0$ ans $\leq T_{gen}$, avec marge).

**L'ancrage fondamental : $C = \delta_{\text{moyen}}$.** Le paramètre $C$ est déterminé par le taux d'obsolescence moyen pondéré du capital de l'économie :

$$C_{\text{eff}} = \sum_k C_k \cdot \alpha_k$$

où $C_k = \delta_k$ est le taux d'obsolescence du secteur $k$ et $\alpha_k$ sa part dans la valeur ajoutée. Ce calcul couvre deux grandes catégories : le capital physique (logement à 1,5 %, IA/Cloud à 33 %) et le capital humain (éducation à 5 %, formation continue à 15 %, santé préventive à 3 %). Pour une économie avancée diversifiée, $C_{\text{eff}} \approx 7{,}6\,\%/\text{an}$, soit $\bar{A} = 1/g_S \approx 12{,}4$ ans. La décomposition sectorielle complète est présentée en section 7.3.

**Théorème d'alignement monétaire-économique**

En posant $C = \delta_{\text{moyen}}$, l'âge moyen d'un Écu en circulation ($1/g_S$) est aligné, au supplément démographique près, sur l'horizon moyen de renouvellement du capital réel. La monnaie tourne au même rythme que l'économie productive — ni trop vite (surcharge de liquidité), ni trop lentement (immobilisation dans des actifs obsolètes).

**Un fondement schumpétérien.** Indexer $C$ sur le taux d'obsolescence n'est pas une commodité de calibrage : c'est rejoindre la théorie de la croissance par *destruction créatrice* de Philippe Aghion et Peter Howitt [17]. Dans leur modèle fondateur, la croissance procède du remplacement continu des techniques et du capital en place par des innovations qui les rendent obsolètes ; le rythme de ce remplacement est exactement la grandeur que $\delta_{\text{moyen}}$ agrège, et que les $\delta_k$ sectoriels (de 1,5 % pour le logement à 33 % pour l'IA) mesurent secteur par secteur. Poser $C = \delta_{\text{moyen}}$ revient ainsi à arrimer la création monétaire au taux de renouvellement réel du capital productif — un ancrage de théorie de la croissance, non une convention monétaire *ad hoc*.

**Le rôle résiduel de $T_{gen}$.** L'intervalle intergénérationnel $T_{gen} \approx 27$–$28$ ans fixe le **plancher** de $C$ : l'horizon de la monnaie $1/g_S$ ne doit pas excéder l'intervalle générationnel. La contrainte s'écrit prudemment $1/C \leq T_{gen}$ — $1/C$ majore $1/g_S$ —, soit $C \geq 1/T_{gen} \approx 3{,}6\,\%/\text{an}$. Une monnaie plus lente que le rythme des générations laisserait le stock hérité dominer les flux distribués aux vivants — contredisant l'axiome fondateur. Le plafond, lui, est fixé par l'obsolescence sectorielle maximale : $C \leq \delta_{\max}$.

**Contraste avec les systèmes fiat.** Dans un système fiat, la masse monétaire est créée par le crédit bancaire à des horizons très variables — du prêt overnight au crédit hypothécaire sur 25 ans — sans ancrage sur un horizon économique naturel. Le paramètre $C$ du système Écu met fin à cette instabilité en ancrant la monnaie sur une réalité mesurable : le taux d'obsolescence moyen du stock de capital, révisé annuellement à partir des données Eurostat.

## Le périmètre et ses écritures — l'équation du stock

Si l'âge moyen fonde le choix de $C$, c'est l'équation du stock qui en fonde la comptabilité — et elle est plus simple qu'il n'y paraît : c'est une équation de frontière.

**Dynamique du stock**

Trois opérations font évoluer le stock :

- **le versement du pécule** — création monétaire véritable : naissance, immigration ou fusion de zones monétaires, étapes d'une transition d'une monnaie fiat.
- **la création DMC**, $C \cdot S$ — autre création monétaire véritable : le fruit du stock ;

- **l'écriture de sécession** (sortie-split) : les parts du sortant à l'âge $a$ quittent le stock à leur valeur actualisée $S(t)\,l(a)/\Sigma l$ ; décès ou split de zone monétaire.

**Croissance du stock et prime démographique**

À la sortie, le partant emporte la somme de ses versements ($K_i$ : pécule + DMC cumulée) ; le stock par tête ne croît donc pas exactement à $C$. Chaque entrant reçoit son pécule au niveau *courant* du stock, $P(a,t) = S(t)\,l(a)/\Sigma l$ ; chaque mourant n'emporte que la somme de versements plus anciens — faits quand le stock était plus petit — donc plus faibles qu'au niveau courant. Lecture d'adossement : la vie qui s'en va emporte sa monnaie *historique*, moindre que son adossement courant $\pi\, l_i$ — le solde reste aux vivants. L'entrée injecte ainsi un peu plus que la sortie ne retire : le solde laisse un léger excès. En régime permanent

$$\Pi(t) = \Pi_0\, e^{g_S\, t}, \qquad g_S \simeq C + 0{,}48\,\%/\text{an},$$

où $g_S$ est la valeur propre du régime (déterminée par la pyramide des âges, sans forme close ; annexe 11). Ce surcroît est connu et **pris en compte dans le pilotage de** $C$ (section 7) : viser une croissance cible revient à poser $C$ en conséquence. Deux méthodes indépendantes (valeur propre et bilan $dS/dt$) le confirment.

**Filiation et dépassement — la monnaie biologique, de Samuelson à l'Écu**

L'idée d'une monnaie tirant sa valeur du renouvellement des générations remonte à **Samuelson** (*Consumption-Loan Model*, 1958) : une monnaie-pacte, sans dette ni contrepartie au passif, dont le rendement d'équilibre est le **taux biologique**, égal à la croissance démographique $n$. **Allais** (*Économie et intérêt*, 1947) en avait posé le socle, qu'on rattache à la **règle d'or** $r = n$ : l'optimum entre générations est atteint quand le rendement égale le renouvellement.

Mais ce rendement *est* $n$ : il tombe à zéro quand la population stagne, et devient négatif quand elle décline. La monnaie biologique classique n'est soutenable qu'**en croissance** — c'est sa limite.

L'Écu garde l'idée — monnaie-pacte ancrée dans la démographie — mais **lève cette limite**. Son invariant n'est pas un rendement-$n$, c'est la **part relative**,

conservée entre générations. La forme fermée du stock le montre directement :

$$S(t) = N(t)\,\Pi(t), \qquad \Pi(t) = \Pi_0 \exp\Big( \int_0^t C(\tau)\,\mathrm{d}\tau \Big),$$

où $N(t)$ n'apparaît que comme **facteur de périmètre** — multiplicatif, extérieur — et non comme taux de rendement. (Le pécule moyen $\Pi(t)$ suit ici le rythme de création $C$ ; l'arithmétique des versements à l'entrée et à la sortie y ajoute un **léger supplément**, $g_S(n)$, dont la valeur de référence est $C + 0{,}48\,\%$ à la stationnarité, détaillée ci-après.) La *part* de chacun, elle, ne dépend **ni de $n$ ni de son signe**, et le système reste bien posé dans tous les régimes ; seul le taux $g_S$ porte ce supplément, fonction de $n$ mais borné et dominé par $C$.

Croissance et décroissance de la population se ramènent alors à deux écritures de périmètre — le *join* et le *split* —, le couple $(S, N)$ y restant additif. L'immigration en est le cas révélateur : insoluble dans le modèle à générations imbriquées (l'entrant n'a pas de passé contributif), elle n'est ici qu'un *join* à l'âge réel $a$ — l'entrant, de stock nul, est remonté au commun et reçoit $\Pi\, l(a)/\langle l \rangle$ (son pécule, *créé*), sans dette ni dilution des parts des présents. **L'Écu finance la variation de population au lieu de la subir.**

Là où la monnaie de Samuelson n'était soutenable qu'en expansion — son rendement *était* $n$, et s'effondrait dès $n \leq 0$ —, l'Écu est la monnaie des **régimes variables** : croissants, stationnaires ou déclinants. Son rendement de fond, $C$, est posé par la politique monétaire, non par $n$ ; la démographie n'y ajoute qu'un léger supplément borné, sans rupture en déclin. L'Écu fait de la démographie sa **base d'émission**, non son taux.

### Le supplément démographique $g_S(n)$

Le supplément $g_S - C$ est le **solde des versements** du périmètre : les pécules versés aux entrants (au niveau courant du stock) moins les sommes emportées aux décès (des versements plus anciens, faits quand le stock était plus petit, donc plus petits). Ce solde varie avec le rythme démographique $n$ — positif quand les naissances dominent, négatif quand les décès l'emportent :

Grille calculée à $C = 7{,}585\,\%$, table de survie de référence, population de croissance $n$ :

| $n$ | $g_S$ | $g_S - C$ | $M/S$ | $P(0)$ | dmc(0) |
|---|---|---|---|---|---|
| +1,0 % | 9,04 % | +1,45 % | 1,06 | 62 253 | 4 722 |
| +0,5 % | 8,56 % | +0,98 % | 1,09 | 63 156 | 4 790 |
| 0 | 8,06 % | +0,48 % | 1,12 | 64 205 | 4 870 |
| −0,5 % | 7,52 % | −0,07 % | 1,17 | 65 409 | 4 961 |
| −1,0 % | 6,89 % | −0,69 % | 1,24 | 66 776 | 5 065 |

Trois lectures. **(i)** La prime s'annule ($g_S = C$) vers $n \approx -0{,}44\,\%$ : en deçà, le stock par tête croît *moins* vite que $C$ ; au-delà, plus vite. **(ii)** Elle reste **bornée** ($\approx \pm 1{,}5\,\%$ sur $n \in [-1\,\%, +1\,\%]$) et toujours **dominée par** $C \approx 7{,}6\,\%$ : la démographie module le taux, elle ne le fait pas. **(iii)** Aucun régime ne fait **rupture** — là où la monnaie de Samuelson, dont le rendement *était* $n$, devenait nulle ou négative dès $n \leq 0$, l'Écu reste parfaitement défini en déclin (la prime s'y contente de passer sous $C$). Enfin $P(0) = \Pi/\langle l \rangle$ et $M/S$ varient en sens inverse de $n$ : une population plus âgée porte un $\langle l \rangle$ plus faible (pécule de naissance plus haut) et un héritage cumulé plus lourd ($M/S$ plus grand).

**Hypothèses simplificatrices et portée du modèle**

Les valeurs chiffrées de régime ci-dessus reposent sur une loi de survie de référence et un jeu d'hypothèses qu'il faut expliciter.

**Loi de référence.** Un **Gompertz calibré**, $l(a) = \exp\!\big(-e^{(a-86)/9{,}2}\big)\, e^{-0{,}0009\,a}$, donnant $e_0 = 77{,}8$ ans, $\Sigma l^2 = \int l^2 = 69{,}45$ et $\langle l \rangle = 0{,}893$ (à $n = 0$). C'est un *jouet analytique* reproductible, non une table officielle ; une table réelle (HMD, INSEE) s'y substituerait sans changer la structure, en déplaçant seulement les décimales.

**Hypothèses.** *(A) Démographie* : population stable de Lotka ($n$ constant, régime asymptotique) ; survie homogène (pas d'hétérogénéité individuelle de mortalité). *(B) Monétaire* : régime permanent ; $C$ constant ; dynamique déterministe et continue. *(C) Périmètre* : le capital de vie est une trajectoire moyenne *notionnelle* ; la circulation et les prix sont exogènes (l'identité $M \cdot V = P \cdot Y$ est traitée séparément) ; l'immigration est une surcouche ($n$ désigne le seul accroissement naturel).

**Ligne de partage — l'essentiel.** Les **invariants exacts** du système ne dépendent d'*aucune* de ces hypothèses : la partition $\sum_i P(a_i) = S$, le rendement $\mathrm{dmc}(a)/P(a) = C$, l'invariance de la *part* relative, la conservation additive $(S, N)$ sous join/split sont vrais pour *toute* table de survie et *tout* régime démographique. Seules les **valeurs de régime** — $g_S$, la prime, $P(0)$, $M/S$ —

sont *indicatives*, calibrées sur le Gompertz : les simplifications en déplacent les décimales, jamais le mécanisme.

### Les tables de survie et le modèle de Heligman-Pollard

**Ce qu'est une table de survie.** Une table de mortalité tabule, pour chaque âge $a$, la fonction de survie $l(a)$ — la probabilité, pour un nouveau-né, d'être encore en vie à l'âge $a$ ($l(0) = 1$, décroissante jusqu'à zéro). On en déduit le taux de hasard $\mu(a) = -l'(a)/l(a)$, l'espérance de vie $e_0 = \int_0^\infty l(a)\,\mathrm{d}a$ et l'espérance résiduelle à tout âge. C'est l'instrument fondateur de la démographie et de l'actuariat (rentes viagères, retraites, assurance-vie), construit à partir des décès observés par âge — en France, par l'INSEE ; à l'échelle internationale, par la *Human Mortality Database* (HMD).

**Ce qu'elles apportent à l'Écu.** La fonction $l(a)$ *est* la clé actuarielle de tout le système : le pécule $P(a) = \Pi\, l(a)/\langle l\rangle$, la DMC $\mathrm{dmc}(a) = C\,\Pi\, l(a)/\langle l\rangle$ et la réduction de variance du capital de vie en dépendent intégralement. Elles transforment la pondération par l'âge — qui serait sinon arbitraire — en une grandeur **mesurée, auditable et révisable** ; et c'est de leur forme que naissent la retraite endogène $R^*(\alpha)$ ainsi que les agrégats $e_0 = \int l$, $\int l^2$ et $\langle l\rangle$ qui pilotent $g_S$ et $M/S$. C'est en ce sens que l'état civil et les tables de mortalité deviennent une **infrastructure constitutionnelle** de la monnaie.

**Le modèle de Heligman-Pollard.** Pour représenter fidèlement le *patron d'âge* complet de la mortalité humaine, Heligman et Pollard [21] proposent une forme paramétrique à huit paramètres, somme de trois régimes :

$$\frac{q_x}{1-q_x} = \underbrace{A^{(x+B)^C}}_{\text{enfance}} + \underbrace{D\,e^{-E(\ln x - \ln F)^2}}_{\text{bosse accidentelle}} + \underbrace{G\,H^x}_{\text{sénescence}},$$

où $q_x$ est la probabilité de décès à l'âge $x$. Les trois termes capturent respectivement la chute rapide de la mortalité infantile $(A, B, C)$, la *bosse accidentelle* du jeune adulte — pic de mortalité vers 18–25 ans $(D, E, F)$ — et la montée exponentielle, de type Gompertz, du grand âge $(G, H)$. C'est cette richesse, notamment la bosse accidentelle et la mortalité infantile qu'un Gompertz seul ignore, qui en fait un standard pour ajuster une table observée sur toute l'étendue des âges.

**Portée dans cette étude.** Les calculs du présent document reposent sur le **Gompertz calibré** (encadré précédent), qui ne retient que le terme de sénescence : jouet analytique reproductible, il suffit à établir les invariants *exacts*

(indépendants de la table) et les ordres de grandeur de régime. Le déploiement d'une table de Heligman-Pollard réelle — calibrée sur les données HMD/INSEE, intégrée à la microsimulation par cohortes, avec recalcul de $R^*$ et du profil des DMC — est un **travail rapporté à une étape ultérieure**. Partout où le texte mentionne « les tables H-P », il désigne par commodité cette table de survie de référence ; seule sa calibration empirique fine reste à venir.

**Base d'émission $S$ et monnaie en circulation $M$ : deux grandeurs distinctes**

Le stock $S(t)$ n'est pas la monnaie en circulation : c'est la **base d'émission** — la somme des capitaux de vie $K_i$ des *vivants*, sur laquelle se calculent le pécule ($P(a) = S\,l(a)/\Sigma l$) et la création ($\dot S$). La monnaie réellement détenue et échangée dans l'économie est une grandeur distincte, la **monnaie en circulation** (masse réelle $M(t)$), et l'on a toujours $M(t) > S(t)$.

**Pourquoi.** Chaque pécule et chaque DMC est à la fois inscrit dans $S$ (part notionnelle, calculée par le stock) et versé en €c dans $M$ (monnaie réelle). Mais à la sortie, la sécession *ampute* $S$ de la somme des versements $K_i$ du partant, tandis que ses €c, eux, ne sont pas détruits : ils passent aux héritiers et *restent dans* $M$. L'écart $M - S$ est exactement le cumul des amputations passées.

**Relations de régime** (population stationnaire, hors immigration). La création brute alimente $M$ sans jamais le réduire :

$$\dot M = \underbrace{C\,S}_{\text{DMC}} + \underbrace{S/(e_0\langle l\rangle)}_{\text{pécules}} = \Big(C + \tfrac{1}{e_0\langle l\rangle}\Big)S, \qquad \dot M - \dot S = \frac{\kappa'}{e_0\langle l\rangle}\,S \ \text{(flux d'amputation)},$$

$\kappa' = \langle K\rangle_{\text{décès}}/P(0)$ étant le ratio de la section 11.5 (avec $P(0) = \Pi/\langle l\rangle$ le pécule de naissance). Les deux masses croissent donc au *même* taux $g_S$ en régime, dans un rapport constant — le *rapport de circulation*, noté $\mu$ :

$$\mu \;\equiv\; \frac{M}{S} \;\longrightarrow\; \frac{C + 1/(e_0\langle l\rangle)}{g_S} \;\approx\; 1{,}12 \quad (C = 7{,}585\,\%,\ g_S = 8{,}06\,\%).$$

Comme tout nombre de régime, $\mu$ suit $C$ — deux fois, par le numérateur et par $g_S(C)$ : $\mu(0) = 5{,}06$, $\mu(3{,}6\,\%) = 1{,}26$, $\mu(7{,}585\,\%) = 1{,}12$, $\mu(10\,\%) = 1{,}09$. La part de la circulation détenue hors de la base des vivants — le poids cumulé des héritages — vaut $1 - 1/\mu$ : 80 % à $C = 0$ (le « musée » de l'encadré de l'âge moyen), 10,7 % au taux de référence, 8 % à $C = 10\,\%$. La DMC ne rajeunit donc pas seulement la monnaie : elle maintient la circulation aux mains des vivants.

(soit $M$ de l'ordre de 12 % au-dessus de $S$ ; valeur de régime indicative). **Conséquences.** (i) La DMC ($C\,S$) et le pécule se calculent sur $S$, non sur $M$ : l'émission reste indexée sur le capital des *vivants* et n'enfle pas avec la richesse accumulée par héritage. (ii) C'est $M$ — non $S$ — qui entre dans l'identité de Fisher $M \cdot V = P \cdot Y$ ; mais comme $M$ et $S$ partagent le taux $g_S$ en régime, la décomposition $\pi_P = g_S + \dot{V}/V - g$ reste valide. (iii) Les échanges économiques redistribuent $M$ sans toucher $S$ : c'est sur la circulation $M$ que se lisent les **parts relatives** $\varphi_i$ (part de chacun dans la masse globale) et le **Gini** $G$ qui en mesure la concentration.

**Modélisation de $S(t)$ et $M(t)$ : équations et formes closes**

Les deux grandeurs obéissent à des **équations de frontière** (entrées et sorties de périmètre) et admettent, en régime permanent, des **formes closes** explicites. Cet encadré les réunit en un seul endroit.

**Base d'émission $S(t)$.** Le stock varie par création interne ($C\,S$) et par les écritures de périmètre — pécules d'entrée (naissances, immigration, fusion) et sécessions (décès, split) :

$$\dot{S}(t) = \underbrace{C\,S}_{\text{DMC}} + \underbrace{b\,N\,\frac{\Pi}{\langle l\rangle}}_{\text{pécules d'entrée}} - \underbrace{d\,N\,\langle K\rangle_{\text{décès}}}_{\text{sécessions}},$$

où $b$ et $d$ sont les taux de natalité et de mortalité, $\Pi/\langle l\rangle$ le pécule de naissance et $\langle K\rangle_{\text{décès}}$ le capital de vie moyen emporté au décès. En régime permanent ($C$ constant), cette équation s'intègre en

$$\boxed{S(t) = N(t)\,\Pi_0\,e^{g_S t}}, \qquad g_S = C + \frac{1-\kappa'}{e_0\langle l\rangle} \simeq C + 0{,}48\,\%,$$

le facteur $N(t)$ étant la démographie (seule variable exogène) et $\Pi_0$ l'unité fixée par la graine ; $\kappa' \approx 0{,}67$ est la fraction du pécule de naissance qu'un décès emporte en moyenne (définition ci-dessus, dérivation en annexe) ; $g_S$ varie avec le régime $n$ (grille $g_S(n)$ ci-dessus). Dérivation complète : annexe 11.

**Monnaie en circulation $M(t)$.** La monnaie réelle ne subit *aucune* amputation au décès — les €c passent aux héritiers — ; elle ne fait que croître

:

$$\dot{M}(t) = \Big(C + \tfrac{1}{e_0\langle l\rangle}\Big) S, \qquad \dot{M} - \dot{S} = \frac{\kappa'}{e_0\langle l\rangle}\, S \quad \text{(cumul des amputations} = M - S).$$

$M$ croît donc au *même* taux $g_S$ que $S$, dans le rapport de circulation $\mu$, d'où sa forme close :

$$\boxed{M(t) = \mu\, S(t) = \mu\, N(t)\, \Pi_0\, e^{g_S t}}, \qquad \mu = \frac{C + 1/(e_0\langle l\rangle)}{g_S} \simeq 1{,}12 \ \ (C = 7{,}585\,\%).$$

*En un mot.* $S$ et $M$ suivent la même trajectoire exponentielle $e^{g_S t}$ portée par la démographie $N(t)$ ; elles ne diffèrent que par le facteur constant $\mu = M/S > 1$, cumul de l'héritage que la sécession laisse dans la circulation. $S$ porte l'émission (pécule, DMC, calculés dessus) ; $M$ porte les échanges (parts relatives $\varphi_i$, Gini, identité de Fisher).

### Distribution de $M$, parts relatives et Gini

La **part relative** de chacun, $\varphi_i = w_i/M$, se lit sur la monnaie en circulation. Sa distribution *réelle* dépend des échanges, exogènes ; ce que le système façonne est la **dotation viagère** structurelle (pécule + DMC cumulée), l'héritage et les échanges n'ajoutant qu'une couche neutre par-dessus.

**La mesure d'équité est viagère, non transversale.** La distribution *instantanée* du capital sur les vivants est dominée par le cycle de vie (un jeune a peu, sans injustice) et trompe — l'uniforme y paraît même plus égal. La grandeur pertinente est la **dotation viagère totale, ventilée par âge de décès** $d(a)$ : ce que chacun reçoit sur une vie entière, selon sa longévité.

**Effet de l'indexation actuarielle** $l(a)$ contre une DMC *uniforme*, sur cette dotation :

| | uniforme | actuariel $l(a)$ | réduction |
|---|---|---|---|
| CV | 18,3 % | 15,5 % | −15 % |
| écart-type (ratio) | 1,00 | 0,85 | −15 % |
| Gini | 0,092 | **0,066** | −28 % |

Le Gini actuariel 0,066 retrouve la valeur du socle (§ 3) : la pondération $l(a)$ comprime les totaux entre longévités en versant plus tôt, quand $l$ est élevé, de sorte que mourir jeune pénalise moins. La dispersion *nominale* du capital de

vie, elle, se réduit de $-58\,\%$ (§ 3).
Comme $\mu \approx 1{,}12$ (encadré précédent), ces mesures lues sur $M$ sont *structurellement* identiques : l'héritage dilue les masses sans modifier les parts relatives que le système contrôle.

**Les trois déterminants du stock — et rien d'autre**

La forme fermée $S(t) = N(t) \cdot \Pi_0 \cdot e^{g_S t}$ (avec $g_S \simeq C + 0{,}48\,\%$) rend explicites les trois seules grandeurs dont dépend le stock monétaire :

**(i) L'héritage fiat re-libellé fixe le niveau $\Pi_0$.** Le pécule fondateur n'est pas une convention arbitraire : c'est l'écriture du **join inaugural** — la BCD reconnaît dans son périmètre le commun liquide mesuré ($M_3 + M_A$ à J=0, re-libellé sans transfert, section 8), et $\Pi_0 = B/N$ en est la part *moyenne* (chaque vivant recevant $\Pi_0\, l(a)/\langle l \rangle$). Les remontées B2 ultérieures sont des *joins différés* de tranches re-libellées, qui complètent les comptes de parts de tous les vivants présents à chaque vague. La transition n'est pas une opération étrangère au régime pur : c'est la première application de la même règle.

**(ii) La démographie $N(t)$ — et $l(a)$ pour la répartition.** La population est la seule variable *exogène* du stock : la nature donne $N(t)$, le périmètre suit. Les tables de survie $l(a)$, gouvernent toute la *répartition* : , clé de la DMC, retraite endogène. Les statistiques démographiques — état civil et tables de mortalité — deviennent ainsi une **infrastructure constitutionnelle de la monnaie** (section 9).

**(iii) La politique $C(t)$ — l'horloge monétaire.** Toute la politique monétaire du système tient dans une intégrale : $\int_0^t C(\tau)\, d\tau$, l'horloge qui fixe la valeur de la part.Recalcul régulier de $\delta_{\text{moyen}}$ : tous les choix de pilotage (section 7) passent par ce canal et bien entendu par la politique fiscale directe et indirecte.

Héritage, démographie, politique : aucun quatrième terme. Ni le crédit, ni les marchés, ni l'État, ni les comportements d'épargne n'entrent dans le stock — c'est la signature comptable de l'axiome.

**Symétrie fondamentale : création et destruction sont toutes deux démographiques**

L'écriture de sécession à la sortie est, vue du périmètre, une **destruction monétaire réelle pour la source de la DMC**.

**Conséquence démographique directe.** Une population à forte mortalité voit davantage de capitaux de vie faire sécession (flux $\int n\mu K\, da$, chaque partant emportant la somme de ses versements) qu'une population jeune n'admet de pécules d'entrée ($\lambda \cdot \Pi$) : le terme de périmètre change de signe avec la démographie. Le profil démographique d'une société est ainsi inscrit dans la respiration même du stock. C'est l'écart entre le pécule versé à un entrant — au niveau courant du stock — et la somme, plus faible, des versements anciens emportée à la sortie qui engendre le supplément ($g_S \simeq C + 0{,}48\,\%$, section 11).

**Source 1 — Le pécule (création monétaire primaire).** Dans le régime pur, chaque naissance ou entrée dans le système déclenche la création d'un pécule historique. Le pécule moyen dérive du stock institué (encadré *Genèse*) :

$$\boxed{\Pi(t) = \Pi_0\, e^{g_S (t - t_0)}}, \qquad g_S \simeq C + 0{,}48\,\%.$$

Pour un entrant d'âge $a$, le versement effectif peut être écrit :

$$P(a,t) = \Pi(t)\, \frac{l(a)}{\langle l \rangle},$$

où le poids de survie normalisé $l(a)/\langle l \rangle$ moyenne à 1 sur la population — le pécule moyen reste donc $\Pi$ — et atteint son maximum à la naissance ($1/\langle l \rangle$, car $l(0) = 1$). C'est exactement la clé d'âge de la DMC (ci-dessous), d'où la cohérence $\mathrm{dmc}(a) = C\, P(a)$.

À la sortie, le capital de vie du partant fait sécession avec lui : tout $K_i$ — pécule plus DMC cumulée, la création dont il fut la source — quitte le périmètre des vivants vers sa zone propre. C'est une écriture notionnelle de la BCD sur la base d'émission ; le sortant ne restitue rien de ses avoirs réels, qui passent intégralement aux héritiers (à la fiscalité ordinaire de l'État près).

**Source 2 — La DMC (dividende monétaire continu).** Le stock $S(t)$ génère en continu, au taux $C$, une création répartie entre tous les vivants. En régime pur :

$$\mathrm{DMC}_{\mathrm{totale}}(t) = C\, S_{\mathrm{cu}}(t).$$

La DMC individuelle est distribuée selon une clé d'âge normalisée :

$$\mathrm{DMC}_i(t) = C\, S_{\mathrm{cu}}(t) \cdot \frac{l(a_i)}{\sum_{j=1}^{N(t)} l(a_j)}$$

où $l(a_i)$ est la probabilité de survie à l'âge $a_i$ selon les tables H-P, et la somme au dénominateur porte sur **tous les $N(t)$ individus vivants dans la zone**, chacun contribuant son propre $l(a_j)$.

**Structure du dénominateur — rôle de la composition démographique**

Le dénominateur $\sum_j l(a_j)$ n'est **pas** simplement $N(t)$ — c'est une somme pondérée qui dépend de la **composition par âge** de la population réelle. Une population jeune (beaucoup de $l(a) \approx 1$) a un dénominateur plus grand qu'une population vieillissante (beaucoup de $l(a) \ll 1$) à $N$ égal. La DMC individuelle de chaque vivant est donc sensible à la structure démographique de sa zone — ce qui est cohérent : une zone dont la population se renouvelle verse une DMC individuelle moindre, mais une DMC collective plus robuste.

**Propriété remarquable du cas limite $N = 1$.** Pour un seul individu d'âge $a$, le dénominateur se réduit à $l(a)$ :

$$\mathrm{DMC}(t)\big|_{N=1} = C\,S(t) \cdot \frac{l(a)}{l(a)} = C\,S(t)$$

La pondération par l'âge **disparaît complètement** : l'unique individu reçoit toute la création monétaire $C \cdot S(t)$, quel que soit son âge. C'est la cohérence algébrique du système — et la manifestation du principe fondateur : la DMC appartient aux vivants de la zone, sans autre condition. Voir section 9.5.8 pour les implications théoriques de cette limite.

La clé est $l(a)$ selon les tables H-P — la pondération qui tarife l'entrée à tout âge et privilégie le départ de la vie (justification chiffrée à l'axiome fondateur), et dont découle la retraite endogène $R^*(\alpha)$. La formule complète de la DMC individuelle en population stationnaire est :

$$\mathrm{DMC}(a) = C \cdot \frac{S(t)}{N} \cdot \frac{l(a)}{\dfrac{\sum_{a'} l(a')^2}{e_0}}$$

ce qui donne une **DMC moyenne** $= C \cdot S(t)/N$ et, avec $C = 7{,}585\,\%$, $S = 25\,800\,\mathrm{Md€}$, $N = 450\,\mathrm{M}$ :

- Nourrisson (0 an) : $\approx 4\,870$ €c/an (406 €c/mois)
- Adulte de 40 ans : $\approx 4\,666$ €c/an (389 €c/mois)
- Seuil de retraite $R^*(0{,}95) \approx 64$ ans : $\approx 4\,130$ €c/an

- Octogénaire (80 ans) : $\approx 2\,692$ €c/an (224 €c/mois)
- Centenaire (100 ans) : $\approx 46$ €c/an — quasi nulle

**Mécanisme opérationnel journalier — la BCD, gestionnaire du stock**

Chaque jour à minuit, la banque centrale démographique exécute automatiquement les écritures suivantes :

1. lecture du registre d'état civil du jour — le registre d'état civil *est* le registre monétaire ;
2. **écritures d'admission** : pécules des naissances et entrées du jour, $P(a,t) = S(t)\,l(a)/\Sigma l$ ;
3. **écritures de sécession** : sorties du jour ;
4. calcul du stock $S(t)$ après ces écritures ;
5. **création de la DMC journalière** $(C \cdot S(t)/365)$ et **répartition** selon la clé d'âge normalisée $l(a)/\sum_j l(a_j)$.

La BCD ne choisit ni les montants, ni les bénéficiaires, ni le moment : **elle tient la définition du stock (entrées par les pécules, sorties par les capitaux de vie $K_i$) et crée puis répartit le fruit (la DMC)** — gestionnaire de la règle, jamais arbitre.

## Liberté de choix de l'unité initiale

**Liberté de choix de l'unité — l'invariance d'échelle**

Dans un système Écu institué *ex nihilo*, la graine $S_g$ peut être choisie librement (encadré *Genèse*). On peut poser par convention :

$$S_g = 1\,\text{€c} \qquad \text{(d'où } \Pi_0 = 1\,\text{€c pour le premier membre).}$$

Le choix de la graine fixe une unité de compte ; il ne prétend pas fixer à lui seul un pouvoir d'achat réel. Deux systèmes où $S_g$ vaut 1 ou 50 000 unités sont économiquement équivalents si tous les prix, soldes et contrats sont multipliés dans le même rapport — seules les *parts* ont un sens absolu.

## Statut strictement transitoire de $M_3$ et de $M^*$

**M3 appartient au problème de conversion, non au principe de création**

$M_3$ n'est pas le fondement théorique de l'Écu. Il n'intervient que lors de la transition depuis une monnaie fiat existante, où il fournit une première *mesure* du commun liquide à re-libeller (§8.1) — jamais une base que l'on choisirait.

**Qu'est-ce que $M_3$ ?**

$M_3$ est l'agrégat monétaire large de la BCE : les billets et pièces, plus les dépôts à vue ($M_1$) ; plus les dépôts à terme $\leq 2$ ans et l'épargne à préavis $\leq 3$ mois ($M_2$) ; plus les instruments négociables très courts — parts d'OPC monétaires, pensions, titres de créance $\leq 2$ ans ($M_3$). Son critère de construction est la **liquidité** : tout ce qui peut être dépensé sans délai et sans perte de valeur nominale — ce que les résidents pourraient dépenser demain matin. C'est pourquoi il mesure le *commun liquide* : la monnaie effectivement aux mains du public, par opposition aux créances longues et aux actifs qu'il faudrait d'abord vendre. Ordres de grandeur : $\approx 16\,300$ Md€ pour la zone euro (BCE, mi-2024), dont $\approx 3\,200$ Md€ de contribution française (Banque de France, 2024).

On note :

$$\widehat{S}_{\text{fiat}}(t)$$

l'estimation, à la date $t$, du commun liquide hérité susceptible d'être reconnu et re-libellé. Cette mesure peut partir de $M_3$, puis être enrichie par une base $M^*$ lorsque des instruments exclus de $M_3$ deviennent connus, vérifiables et re-libellables.

**Principe de séparation**

Il faut distinguer deux questions.

1. **Institution pure de l'Écu.** Le pécule est choisi librement comme unité initiale, puis croît au taux $C$. Il n'est pas calculé à partir de $M_3$.
2. **Transition depuis une monnaie fiat.** Le stock croît par *re-libellisation* du commun liquide mesuré ; le pécule moyen $\Pi = S/N$ en est le *résultat*, non une base calibrée d'avance. $M_3$ en donne la première mesure, enrichie pendant la transition.

Autrement dit :

$M_3$ mesure le commun liquide à re-libeller ;
$\Pi(t)$ relève du principe de création de l'Écu.

Pendant la transition, le pécule moyen issu de la re-libellisation se lit :

$$\Pi_0^{\text{conv}}(t) = \frac{\widehat{S}_{\text{fiat}}(t)}{N_0},$$

où $N_0$ est la population de référence au lancement. Le pécule moyen courant issu de la re-libellisation devient alors :

$$\Pi^{\text{conv}}(t) = \Pi_0^{\text{conv}}(t)\, e^{g_S(t-t_0)}.$$

Cette formule ne signifie pas que le pécule serait indexé en permanence sur le stock : elle traduit seulement que l'on découvre progressivement le commun liquide à re-libeller, dont le pécule moyen $\Pi$ est le résultat.

## Commun objectivable à re-libeller $M^*$

**Agrégat de transition $M^*$**

La base $M^*$ n'est pas un agrégat de patrimoine. Elle rassemble seulement les instruments monétaires ou quasi-monétaires hérités du fiat qui sont :

- publiquement observables ;
- juridiquement identifiables ;
- comptablement vérifiables ;
- convertibles selon une valeur nominale ou de remboursement objectivable.

On peut écrire schématiquement :

$$M^* = M_3 + D_L + O_L + P_G,$$

où $D_L$ désigne les dépôts longs, $O_L$ les titres de dette connus à valeur de remboursement objectivable, et $P_G$ la part garantie, individualisée et capitalisée des droits de retraite ou assimilés.

**Ce qui reste exclu**

Sont exclus de $M^*$ les actions, la capitalisation boursière des entreprises, les plus-values latentes, l'immobilier, les actifs réels, les droits non capitalisés et toute composante dont la valeur dépend principalement d'une cotation de marché non réifiée.

## Ordres de grandeur indicatifs pour une re-libellisation zone euro

**Exemple de re-libellisation de transition, non de fondation**

À titre strictement transitoire, si l'on prend $M_3 \approx 17\,300$ Md€ et $N \approx 450$ millions, la première étape de re-libellisation donne :

$$\frac{M_3}{N} \approx 38\,400 \text{ €}.$$

Si l'on ajoute un noyau immédiatement objectivable de dépôts longs et de titres de dette connus, de l'ordre de 4 600 à 5 100 Md€, le commun re-libellé passe autour de 22 000 à 22 400 Md€, soit environ :

$$49\,000 \text{ à } 50\,000 \text{ €c par vivant.}$$

Ces montants ne définissent pas le pécule pur ; ils mesurent le **commun re-libellé** à chaque étape, dont le pécule de régime est l'aboutissement.

## Exemple numérique — lecture correcte

| Cas | Commun re-libellé | Montant par vivant | Statut |
|---|---|---|---|
| Institution pure | $\Pi_0$ choisi librement | par ex. 1 €c | Unité initiale |
| Transition conservatrice | $M_3/N$ | $\approx 38\,400$ € | Repère minimal |
| Transition élargie | $M^*/N$ | $\approx 49\,000$–$57\,000$ €c | Repère corrigé |

**Étapes de re-libellisation — convention de lecture**

Pour la zone euro ($N = 450$ M), la re-libellisation progressive traverse trois étapes :

- **J=0 conservateur** : $M_3 \approx 17\,300$ Md€, soit 38 400 €/vivant ;
- **J=0 garanti** : $M_3 + M_A \approx 22\,400$ Md€, soit 49 800 €/vivant — étape J=0 du commun re-libellé ;
- **Re-libellisation complète** : $M_\infty \approx 25\,800$ Md€, soit **57 333** €/vivant — l'aboutissement, une fois toutes les remontées B2 (obligations à échéance, droits capitalisés vérifiés) re-libellées.

**Convention :** sauf mention contraire, tous les exemples chiffrés de *régime établi* du document (DMC individuelles, retraite endogène, simulations de dispersion et de Gini, dette) sont calculés sur le commun pleinement re-libellé $S = M_\infty = 25\,800\,\text{Md€}$, qui donne la DMC moyenne $C \cdot S/N \approx 4\,349\,€\text{c/an}$. Les passages explicitement transitionnels (substitution du crédit, suppléments B2) utilisent l'étape J=0 garantie (49 800 €). **Unité :** les montants *courants* (pécule de régime, DMC, prix, figures individuelles) sont en **€c** (Écu) ; les agrégats $M_3$, $M_A$, $M_\infty$ et les étapes de re-libellisation J=0 restent en **anciens euros €**.

## Une vie en Écu

Pour fixer les idées, suivons Léa, de sa naissance à sa mort, dans le régime établi. Les montants sont donnés en **€c courants** — ceux réellement crédités à chaque date, qui croissent avec le stock au taux $g_S \simeq C + 0{,}48\,\%$ ($\Pi(t) = \Pi_0\, e^{g_S t}$). La grandeur d'équité, elle, est la *part* relative : stable d'une génération à l'autre, elle décline lentement avec l'âge (pondération $l(a)$) et fonde la retraite endogène, tandis que les €c, eux, montent.

**Jour 1.** Léa naît. Son compte à la BCD est ouvert automatiquement : il reçoit le **pécule** de son époque (64 205 €c — sa part du capital commun) et commence à percevoir sa **DMC** : $\approx 4\,870\,€\text{c/an}$, le maximum *en part* de sa vie, car $l(0) = 1$. Ses parents gèrent ces flux ; aucune démarche, aucun guichet, aucune condition.

**À 20 ans.** Sa DMC n'est déjà plus de 4 870 mais de près de 24 000 €c/an : non qu'on lui ait donné une plus grande part — sa part décline même imperceptiblement avec l'âge — mais parce que le capital commun a grandi, et que la même fraction vaut, en €c, presque cinq fois plus qu'à sa naissance. Le cumul de ses DMC atteint alors environ 240 000 €c, qui s'ajoutent à son pécule : le premier capital que ces flux ont pu constituer.

**Devenir mère (25 ans).** Léa a Inès. En ouvrant le compte de sa fille, elle reste interdite : le pécule d'Inès n'est pas 64 205 €c, le sien, mais $\approx$ 481 600 €c — sept fois plus. Pas d'erreur : Inès reçoit exactement la *même part* qu'elle (pécule maximal, DMC maximale, $l(0) = 1$), mais, née 25 ans plus tard dans un capital agrandi, cette part vaut bien plus de €c. Léa le vérifie sur son propre compte : ce jour-là, sa DMC à elle tourne autour de 35 700 €c/an, et celle d'Inès autour de 36 500 — presque la même somme, à l'avantage léger du nouveau-né dont la part est maximale. Ce ne sont pas les filles qui reçoivent davantage : ce sont les €c qui

ont grossi, la part restant la même.

**Jade (27 ans) et Manon (30 ans).** Deux ans après Inès vient Jade (pécule ≈ 565 800 €c, DMC ≈ 43 000 €c/an) ; trois ans plus tard Manon (pécule ≈ 720 600 €c, DMC ≈ 54 700 €c/an). Chaque fille, née un peu plus tard dans un capital un peu plus grand, commence un cran plus haut que son aînée — non par faveur, mais par simple écoulement du temps. À 30 ans, sous le même toit, quatre dividendes tombent chaque jour : celui de Léa (≈ 53 100 €c/an) et ceux des trois filles (chacun ≈ 54 500), soit ≈ 217 000 €c/an pour le seul foyer. Et leur DMC monte avec le capital : à 13 ans, Inès perçoit déjà ≈ 103 000 €c/an, Jade ≈ 121 000, Manon ≈ 154 000.

**À 40 ans.** La DMC de Léa monte sans relâche — ≈ 117 000 €c/an — tandis que sa *part*, elle, décline avec une extrême lenteur (le juste reflet d'une espérance de vie qui se raccourcit). Les deux mouvements coexistent : la part qui baisse, les €c qui montent plus vite encore.

**Vers 64 ans.** Un signal s'allume — non que sa DMC ait baissé (en €c, elle atteint alors ≈ 730 000/an et monte encore), mais sa *part*, rapportée à la moyenne des vivants, passe sous 95 % : c'est la **retraite endogène** $R^*(0{,}95)$, signal actuariel et non décision administrative.

**À 80 ans.** Léa a reçu 95 % de sa part de vie totale (propriété de saturation, § 3). Sa part n'est plus qu'un creux, même si en €c son dividende atteint ≈ 1,70 million €c/an — tout proche de son sommet de toujours, qu'il touche vers 84 ans. L'essentiel de ce que ses flux pouvaient constituer en capital est donc derrière elle, non devant.

**À 92 ans.** Pour la première fois, son dividende a *reflué* : ≈ 1,09 million €c/an, en deçà de ce qu'elle touchait à 80 ans — car passé ∼84 ans la survie $l(a)$ s'effondre plus vite que le stock ne croît, et même en €c le dividende redescend. Puis Léa meurt. Elle ne rembourse rien, ne restitue rien : sa part d'émission **fait sécession avec elle** — un jeu d'écriture de la BCD qui déplace le stock et le nombre de vivants — tandis que ses avoirs réels (ses €c en compte) passent intacts à Inès, Jade et Manon, dont la DMC, ce jour-là, est plus haute encore.

En une vie : deux flux — le pécule de son époque, puis la DMC de chaque jour —, sans demande, sans seuil, sans condition ; le capital que ces flux ont pu constituer, transmis intact à ses filles ; et une seule règle, la même pour tous, du premier au dernier jour.

# La part relative $\varphi$ comme mesure fondamentale

## Définition et invariance

**Proposition d'invariance locale en régime stationnaire**

La part relative d'un acteur $i$ est définie par $\varphi_i(t) = w_i(t)/M(t)$, où $w_i(t)$ désigne ses *avoirs* : les €c qu'il détient à l'instant $t$. Les avoirs partent du pécule d'entrée et évoluent par $dw_i/dt = \mathrm{dmc}_i(t) + T_i(t)$ — d'où l'identité $w_i = K_i + \int T_i\,dt$ : ce que la création lui a versé (son capital de vie), plus ou moins le solde cumulé de ses échanges. $\varphi_i$ dit ainsi ce que l'acteur *détient* ; $\varphi_i^* = l(a_i)/\Sigma l$ ce que la création lui *assigne* du seul fait de son âge — l'écart entre les deux est l'œuvre des échanges.

**Cadre (modèle pur, $M = S$).** On considère un acteur d'âge fixé $x$, dont la part dans le flux continu de DMC reste constante sur l'intervalle étudié. Dans ce cadre, son avoir croît au même taux que le stock global :

$$\frac{dw_i}{dt} = C \cdot w_i(t), \qquad \frac{dS}{dt} = C \cdot S(t).$$

**Conclusion.** En l'absence d'échanges, sa part relative reste constante :

$$\frac{d\varphi_i}{dt} = 0.$$

*Preuve.* $\frac{d\varphi_i}{dt} = \frac{C w_i S - w_i \cdot CS}{S^2} = 0.$ □

*Portée.* Cette proposition ne vaut pas comme loi exacte de trajectoire individuelle sur l'ensemble du cycle de vie, car le vieillissement modifie $l(x)$ et donc la part reçue du flux DMC. Elle formalise une **invariance locale ou stationnaire** : la croissance monétaire, prise isolément, ne redistribue pas la richesse monétaire relative entre acteurs. À long terme, $\varphi_i$ évolue selon le vieillissement et les échanges — et c'est précisément cette évolution qui rend compte de la performance économique relative.

*Limites en population réelle.* La démonstration suppose une population stationnaire calibrée sur les tables H-P. Avec une pyramide des âges réelle (vieillissante en zone euro) et pendant les décennies de transition, des déviations transitoires des $\varphi_i$ existent — leur amplitude dépend de l'écart entre la pyramide réelle et la population stationnaire de référence. Cette quantification reste un programme de recherche ouvert.

## Conséquences pour la mesure économique

La variable $\varphi_i = w_i/M(t)$ mesure la **position relative d'un acteur dans la monnaie en circulation**. Elle constitue l'indicateur central de **richesse monétaire relative** dans le système Écu.

Cette variable ne remplace pas à elle seule l'ensemble des instruments statistiques usuels : des indices de prix restent nécessaires pour suivre les prix relatifs des biens, et des conventions comptables restent nécessaires pour mesurer la production agrégée. En revanche, $\varphi$ sépare sans ambiguïté ce qui relève d'une simple expansion nominale du stock de ce qui relève d'un gain ou d'une perte de position relative entre acteurs.

- **Inégalités :** le Gini calculé sur les $\varphi_i$ est l'indicateur naturel de concentration de richesse monétaire relative. Le Gini sur les richesses nominales est trompeur car il gonfle mécaniquement avec $S(t)$.
- **Performance patrimoniale relative :** un acteur qui double ses Écus sans gagner de $\varphi$ n'a pas amélioré sa position relative dans le stock — il a simplement suivi la croissance nominale.
- **Contrats longs :** l'indexation sur $S(t)$ ou sur des parts $\varphi$ réduit les distorsions purement nominales dans les contrats de long terme (loyers, emprunts, salaires).
- **Prix et production réelle :** des indicateurs spécifiques restent nécessaires pour suivre les prix relatifs sectoriels et la production agrégée — $\varphi$ ne les remplace pas.

## La confusion fondamentale des systèmes fiat — croissance monétaire et croissance réelle

**Propriété de séparation — architecture pivot du système Écu**

Dans le système Écu, la **composante continue** de création monétaire (DMC) est exactement $C \cdot S(t)$ — connue, fixe, ancrée sur la démographie. Cette architecture permet de lire beaucoup plus nettement les gains et pertes de position relative en $\varphi$, sans supprimer pour autant le besoin d'outils statistiques dédiés à la mesure des prix relatifs et de la production réelle.

$$\Delta\varphi_i > 0 \iff \text{l'acteur } i \text{ a amélioré}$$

sa position relative dans le stock par ses échanges

**Ce que les systèmes fiat confondent en permanence.** Dans un système fiat, la masse monétaire croît de façon opaque et variable — par le crédit bancaire, le QE (assouplissement quantitatif : création monétaire par rachat d'actifs par la banque centrale), les rachats d'actifs, les déficits publics monétisés. Quand le PIB nominal croît de 5%, impossible de savoir a priori quelle fraction est de la croissance réelle et quelle fraction est de l'inflation monétaire. D'où la nécessité de tout un arsenal statistique approximatif : déflateur du PIB, IPC, inflation "sous-jacente", croissance "en volume", "en valeur"... Ces outils tentent de séparer ce que l'architecture monétaire a fusionné. Ils y parviennent imparfaitement, et leur construction même est sujette à des choix méthodologiques contestables et contestés.

**La confusion comme outil rhétorique.** Cette opacité n'est pas neutre. Elle permet à des acteurs économiques de présenter une hausse nominale de leurs avoirs comme une "création de valeur" alors qu'il s'agit simplement d'avoir bénéficié d'un afflux monétaire. Un actionnaire qui voit son portefeuille doubler pendant une période de QE massif n'a pas "créé de richesse" — il a capté une part de la création monétaire qui, dans le système Écu, aurait appartenu à tous. Un promoteur immobilier qui réalise une plus-value pendant une bulle de crédit n'a pas "produit" — il a bénéficié d'une création monétaire sélective.

**Ce que le système Écu rend possible.** Avec $\varphi$ comme indicateur de richesse monétaire relative :

- **Croissance nominale** $= C\%/\text{an}$ **:** automatique, prévisible, identique pour tous. C'est la marée qui monte pour tous les bateaux — distincte de toute création de valeur.
- **Gain de position relative** $= \Delta\varphi > 0$ **:** reflète une amélioration de la position dans le stock par les échanges. C'est cet indicateur qui rend compte de la performance économique relative des acteurs.
- **Mesure agrégée :** la somme des variations de $\varphi$ issues des échanges offre un indicateur complémentaire aux comptabilités nationales, mais ne les remplace pas — des conventions de prix et de production restent nécessaires.

**Implication pour le débat public**

Dans le système Écu, il devient structurellement plus difficile de confondre "mon patrimoine a crû de 10%" (expansion nominale suivant $S(t)$) et "j'ai amélioré ma position relative de 10%" (variation de $\varphi$). La transparence sur la

richesse monétaire relative est accrue par l'architecture — même si des conventions statistiques supplémentaires restent nécessaires pour mesurer les prix et la production réelle.

## La dispersion des capitaux de vie : le mécanisme de réduction

*Ce que cette section établit : la dispersion des capitaux de vie vient des durées de vie, et se réduit d'un seul geste — avancer les versements. La grille $l^{\alpha}$ la chiffre, du flux uniforme au tout-au-pécule ; la pondération $l(a)$, front-load canonique des tables, y réduit la dispersion — face à la clé uniforme : $-58\,\%$ en nominal, $-11{,}7\,\%$ en parts relatives (indépendamment de $C$, simulation ci-dessous) — et laisse un résidu assumé, prix du dividende à vie. Le Gini du socle monétaire (part relative) s'établit à $\approx 0{,}066$.*

### Problème d'optimisation en parts relatives

Soit $T_i$ la durée de vie de l'individu $i$, variable aléatoire de densité $f(t) = -l'(t)$. On note $\omega(x)$ la **distribution de pondération par âge** (à distinguer de $w_i$, la richesse nominale d'un individu). Le total de DMC d'une vie, en parts relatives, est :

$$\Phi_i = \int_0^{T_i} \omega(x)\,dx = \Omega(T_i) \tag{2}$$

où $\Omega(t) = \int_0^t \omega(x)\,dx$ est la CDF de $\omega$. Remarque capitale : $C$ **et** $S(t)$ **ont disparu** — le problème est exact, sans approximation.

### Le mécanisme de réduction et sa grille

**D'où vient la variance, et ce qui la réduit**

La variance des capitaux de vie a une source unique : les durées de vie diffèrent, et le total accumulé croît avec la durée $T$. Elle se réduit par un seul mécanisme — **avancer les versements** : plus la part du total est payée tôt, avant que les destins ne divergent, moins l'âge de décès peut creuser d'écart. Deux leviers l'appliquent : le **pécule**, versé à l'entrée, identique pour tous les destins — le plancher commun de toute vie ; et la **décroissance du flux** avec l'âge, qui concentre la DMC sur les âges que tous traversent. En monnaie brute s'ajoute une seconde vertu : la marée nominale gonfle les versements tardifs en $e^{gsT}$, et

payer tôt soustrait le total à cette loterie amplifiée.

La grille chiffrée, sur la famille $\omega \propto l^{\alpha}$ — pécule d'entrée égal à la part, table de survie de référence, $C = 7{,}585\,\%$ ; « avant 65 ans » : part du total moyen d'une vie déjà versée à cet âge :

| pondération | $g$ | avant 65 ans | vies, parts (CV / Gini) | | vies, brut (CV / Gini) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| uniforme, sans pécule | 6,00 % | 54 % | 21,4 % | 0,107 | 63,5 % | 0,355 |
| uniforme + pécule | 7,59 % | 59 % | 18,3 % | 0,091 | 76,9 % | 0,417 |
| $\sqrt{l}$ + pécule | 7,86 % | 78 % | 16,3 % | 0,075 | 59,9 % | 0,345 |
| $l(a)$ + pécule **(le système)** | 8,06 % | 83 % | 15,2 % | 0,065 | 51,8 % | 0,297 |
| $l^2$ + pécule | 8,35 % | 88 % | 13,9 % | 0,052 | 43,4 % | 0,237 |
| $l^4$ + pécule | 8,74 % | 93 % | 12,4 % | 0,040 | 35,8 % | 0,175 |
| tout-au-pécule (limite) | — | 100 % | 0 | 0 | 0 | 0 |

La lecture est sans ambiguïté : **la dispersion décroît de façon monotone avec le front-load**, dans les deux cadres, jusqu'à zéro dans la limite où tout serait versé à l'entrée[3]. Le système ne choisit pas ce zéro : verser un dividende *toute la vie* est un principe constitutif — la monnaie accompagne chaque jour vécu. Dans ce cadre, $l(a)$ est le front-load **canonique et non arbitraire** : la pondération décroissante que fournissent les tables publiques elles-mêmes — mesurée, auditable, révisable — et elle réalise l'essentiel de la réduction accessible (en brut, de 76,9 % à 51,8 % de CV ; les degrés supérieurs $l^2$, $l^4$ ne gagnent plus qu'en affamant le grand âge). La dispersion résiduelle — CV de 15,2 % en parts, 51,8 % en brut — est le prix, chiffré et assumé, du dividende à vie.

**Intuition.** Favoriser la jeunesse dans la distribution ($l(0) = 1$ maximal) garantit que ceux qui meurent jeunes ont quand même reçu une part substantielle — les versements étaient concentrés au début de la vie, quand ils étaient encore là pour les recevoir. La distribution uniforme pénalise les morts précoces.

## Simulation Monte Carlo : montants reçus et parts relatives selon la durée de vie

**Protocole.** On tire 500 000 durées de vie $T$ selon les tables H-P Europe[4] ($N = 450\,\text{M}$, $S_0 = 25\,800\,\text{Md€}$, $C = 7{,}585\,\%/\text{an}$). Pour chaque individu né à $t = 0$,

[3] La ligne « uniforme + pécule » paraît dégrader le brut par rapport au sans-pécule : c'est un effet de régime — elle tourne plus vite ($g = 7{,}59\,\%$ contre $6{,}00\,\%$) et la marée y amplifie davantage la loterie tardive ; à régime égal, ajouter une composante indépendante du sort réduit toujours la dispersion.

[4] Le paramétrage Heligman-Pollard retenu donne $e_0 = 75{,}8$ ans, en deçà de l'espérance de vie observée en zone euro ($\approx 81$ ans). Les résultats qualitatifs (réduction de dispersion, indépendance en $C$, saturation) sont insensibles à ce choix ; quantitativement, des tables actualisées relèveraient $R^*(0{,}95)$ d'environ deux ans et déplaceraient légèrement le profil des DMC.

on calcule le capital total accumulé de la naissance au décès. Le stock monétaire croît : $S(t) = S_0 \cdot e^{g_S t}$ avec $g_S \simeq C + 0{,}48\,\%$. Les deux clés distribuent exactement le même budget annuel $C \times S(t)$ à tous les vivants.

**Clé A — uniforme :** chaque vivant d'âge $a$ reçoit $\mathrm{DMC}_A(a) = C \cdot S(a)/N$, croissant avec le temps car $S(a)$ croît.

**Clé B — pondérée $l(a)$ :** chaque vivant d'âge $a$ reçoit $\mathrm{DMC}_B(a) = C \cdot S(a)/N \times l(a) \cdot e_0/\sum l^2$, décroissant avec l'âge (car $l(a) \to 0$) malgré la croissance de $S(a)$.

**Deux grandeurs distinctes.**

- **€c bruts** : $K = \sum_{a=0}^{T} \mathrm{DMC}(a)$ — montant nominal cumulé en euros courants. Dépend de $C$ et de $S(t)$.
- **Parts relatives** : $\Phi = \sum_{a=0}^{T} \mathrm{DMC}(a)/S(a)$. Le $C$ et le $S(t)$ se simplifient : $\Phi = C/N \times e_0/\sum l^2 \times \sum_{a=0}^{T} l(a)$. Cette grandeur est **indépendante de $C$ et du niveau des prix** — c'est le vrai paramètre économique.

| Statistique | Clé A — uniforme | Clé B — $l(a)$ | Réduction |
|---|---|---|---|
| *Mesure 1 — Capital en €c bruts nominaux ($C = 7{,}585\,\%$, $S(t) = S_0 e^{g_S t}$)* | | | |
| Moyenne $K$ | 30 068 k€c | 19 107 k€c | — |
| Écart-type $\sigma(K)$ | 24 923 k€c | 10 437 k€c | **58,1 %** |
| CV $= \sigma/\mu$ | 82,9 % | 54,6 % | **34,1 %** |
| *Mesure 2 — Parts relatives $\Phi$ (indépendant de $C$ et de $S$)* | | | |
| Moyenne $\Phi \times 10^8$ | 1,2699 | 1,2699 | — |
| Écart-type $\sigma(\Phi) \times 10^8$ | 0,3335 | 0,2945 | **11,7 %** |
| CV $= \sigma/\mu$ | 26,3 % | 23,2 % | **11,7 %** |
| *Capital $K_B$ en €c bruts par âge de décès (clé B vs clé A)* | | | |
| Décès à 20 ans | 216 k€c | 241 k€c | +12 % |
| Décès à 65 ans | 8 185 k€c | 8 278 k€c | +1 % |
| Décès à 75 ans | 17 539 k€c | 15 924 k€c | −9 % |
| Décès à 85 ans | 37 509 k€c | 26 406 k€c | −30 % |
| Décès à 95 ans | 80 148 k€c | 33 611 k€c | −58 % |

*500 000 tirages H-P Europe. $C = 7{,}585\,\%$/an, $S_0 = 25\,800$ Md€, $N = 450$ M. Durée de vie moyenne simulée : 74,3 ans.*

**Quatre propriétés de la simulation**

**1. Réduction en €c bruts : 58 %.** La pondération $l(a)$ réduit l'écart-type du capital nominal de 58 %. Ce résultat est fort parce que $S(t)$ croît exponentiellement : dans le système uniforme, un centenaire cumule 80 M€c (car $S(t)$ est énorme en fin de vie), contre seulement 34 M€c avec la clé $l(a)$. La pondération

compense précisément la croissance monétaire pour les longues vies.

**2. Réduction en parts relatives : 11,7 %.** Le vrai paramètre économique $\Phi = \sum \mathrm{DMC}(a)/S(a)$ mesure la richesse réelle indépendamment du niveau des prix. La réduction est plus modeste car $\Phi$ est insensible à la croissance de $S(t)$.

**3. Indépendance en $C$ (propriété remarquable).** La réduction des parts relatives (11,7 %) est **entièrement indépendante de** $C$, quel que soit le taux choisi : le $C$ est un facteur commun dans $\Phi$ qui disparaît dans les ratios $\sigma/\mu$. La réduction en €c bruts, elle, augmente avec $C$ : à $C = 3{,}6\,\%$, elle est de 38 % ; à $C = 7{,}6\,\%$, de 58 % ; à $C = 15\,\%$, de 78 %. Toute la réduction des parts relatives est dictée uniquement par les tables de mortalité H-P.

**4. Saturation et protection des vies courtes.** Les vies courtes (20 ans) reçoivent +12 % en clé $l(a)$ — elles sont favorisées. Les très longues vies (95 ans) reçoivent −58 % — elles sont comprimées. Passer de 75 à 95 ans apporte +357 % de capital en clé uniforme (car $S(t)$ explose), mais seulement +111 % en clé $l(a)$. La pondération actuarielle protège structurellement les vies courtes.

*D'où vient l'explosion du capital en clé uniforme ?* Avec $C = 7{,}585\,\%$/an, le stock $S(t)$ **double tous les 9,1 ans** ($\ln 2/C$). En clé uniforme, la DMC reçue à l'âge $a$ vaut $C\,S(a)/N = C\,S_0\,e^{Ca}/N$ : chaque année tardive rapporte $e^{Ca}$ fois plus que les premières. Le capital cumulé double donc à chaque décennie de vie supplémentaire ($e^{C\times 10} \approx 2{,}14$). Concrètement, les seules années 85–95 ajoutent à elles seules plus que tout le capital accumulé de 0 à 85 ans. La pondération $l(a)$ neutralise exactement cette explosion : à 85 ans $l \approx 0{,}35$, à 95 ans $l \approx 0{,}08$, et ce facteur tendant vers zéro compense la croissance $e^{Ca}$. C'est l'essence de la réduction de variance — la dispersion énorme de la clé uniforme (CV de 83 %) vient précisément de ce doublement géométrique des longues vies.

**Pourquoi les deux mesures donnent des coefficients de variation différents**

La distinction entre €c bruts et parts relatives n'est pas un simple changement d'unité — ce sont deux opérations mathématiques différentes :

- **€c bruts** : on *somme* les versements nominaux, $K = \sum_{a=0}^{T} \mathrm{DMC}(a)$. Comme $\mathrm{DMC}(a) \propto S(a) = S_0\,e^{Ca}$, les versements tardifs sont exponentiellement plus gros que les premiers. Les longues vies accumulent un capital nominal démesuré, d'où une forte dispersion (CV de 83 % en clé

uniforme).

- **Parts relatives** : on *divise chaque versement par le stock du moment*, puis on somme : $\Phi = \sum_{a=0}^{T} \mathrm{DMC}(a)/S(a)$. Le facteur $S(a) = S_0\, e^{Ca}$ s'annule **terme à terme**. Il ne reste que $\Phi = \frac{C}{N} \cdot \frac{e_0}{\sum l^2} \sum_{a=0}^{T} l(a)$ pour la clé pondérée, et $\Phi = \frac{C}{N}\, T$ pour la clé uniforme.

C'est cette division terme à terme par $S(a)$ *variable* — et non par une constante — qui élimine la croissance monétaire et révèle la structure démographique pure. Les CV en parts relatives (26,3 % et 23,2 %) ne dépendent que des tables de mortalité ; ceux en €c bruts (82,9 % et 54,6 %) dépendent en plus de $C$ via le facteur $e^{Ca}$. Les parts relatives sont la grandeur économiquement pertinente car elles mesurent le pouvoir d'achat réel, indépendamment du niveau nominal des prix.

### Discussion éthique sur la pondération par âge

Le choix $\omega^*(x) = l(x)/e_0$ implique que des individus d'âges différents reçoivent des flux DMC différents. Avec $C = 7{,}585\,\%$ et $M_\infty \approx 25\,800$ Md€, un nourrisson reçoit $\approx$ 13,34 €c/jour (4 870 €c/an) ; un individu de 80 ans reçoit $\approx$ 7,37 €c/jour (2 692 €c/an). La différence reflète la pondération actuarielle $l(a)$ et génère la retraite endogène $R^*(\alpha)$.

**Pourquoi cet écart est légitime.** La pondération par $l(a)$ n'est pas une discrimination : c'est la traduction monétaire d'un principe d'équité actuarielle. La personne de 80 ans reçoit moins chaque jour, mais elle a reçu davantage dans sa jeunesse : le profil des versements par âge est le même pour tous — seule la durée vécue distingue les totaux, et le front-load réduit précisément ce que cette durée peut creuser (grille ci-dessus). C'est l'équité *sur la vie*, non l'égalité *à chaque instant*.

**Comment éviter une perception de discrimination.** Le document doit être clair : la variation de la DMC avec l'âge ne reflète pas une différence de valeur entre les individus. Elle reflète une différence de *position dans le cycle de vie*, exactement comme le fait un système de retraite par répartition. La personne âgée a déjà reçu ses versements élevés en début de vie ; le jeune les recevra. La *valeur actualisée* des flux reçus est la même pour tous.

**Table unique ou tables différenciées ?** *C'est une question ouverte à débat démocratique.* Le choix d'une table mixte (pondération hommes/femmes) ou de tables séparées par sexe crée des différences de pécule entre hommes et femmes de même âge — ce qui peut être perçu comme une discrimination de genre. Le choix

d'une table unique mixte, retenu dans le présent document, évite cet écueil au prix d'une légère imprécision actuarielle. Des tables différenciées par pays ou par statut migratoire poseraient des problèmes similaires et sont déconseillées pour des raisons d'égalité de traitement.

**Position retenue et sa justification**

Ce document retient une **table H-P mixte unique**, identique pour tous les résidents du système, indépendamment du sexe, de l'origine ou de la nationalité d'origine. Ce choix est défendable sur deux bases : (i) il garantit l'égalité de traitement devant le système monétaire — même pécule pour toute personne entrant au même âge ; (ii) la variance introduite par l'utilisation d'une table unique est faible devant la variance inter-individuelle des performances économiques. La question reste néanmoins ouverte et mérite un débat institutionnel spécifique.

### Validation dynamique par microsimulation

La réduction de variance quantifiée ci-dessus peut être confirmée sur une population vivante, en régime démographique réaliste, par une **microsimulation par cohortes**. Plutôt que de tirer des durées de vie abstraites, on fait évoluer la population entière année par année sous les tables de mortalité H-P, avec des flux réalistes de naissances et d'immigration, et l'on observe la dispersion du capital de vie des individus à mesure qu'ils décèdent.

**Principe de la mesure.** À chaque instant $t$, on considère les individus qui *décèdent* cette année-là. Pour chacun, on connaît le capital qu'il a accumulé de sa naissance à sa mort, en deux grandeurs : le stock monétaire brut $K = \sum_a \mathrm{dmc}(a)$ et la part relative $\Phi = \sum_a \mathrm{dmc}(a)/S(a)$. La dispersion de ces grandeurs parmi les défunts, pondérée par le nombre de décès $n(a) \cdot q(a)$ à chaque âge — $q(a)$ étant le taux de mortalité à l'âge $a$ —, mesure l'inégalité du capital de vie introduite par la seule variable non maîtrisée : l'âge au décès.

**Le lien avec la réduction de variance.** C'est exactement la grandeur dont la grille ci-dessus mesure la dispersion. La microsimulation, en suivant une population réelle plutôt qu'un échantillon aléatoire, vérifie que cette réduction tient en régime non stationnaire (avec immigration, croissance du stock, $S(t)$ variable). Les résultats convergent vers un régime permanent :

| **Indicateur** | **Stock brut** *(contaminé par $g$)* | **Part relative** *(canonique)* |
|---|---|---|
| Coefficient de variation (CV) | $\approx 53\,\%$ | $\approx 16\,\%$ |
| Coefficient de Gini | $\approx 0{,}31$ | $\approx 0{,}066$ |

*Valeurs analytiques stationnaires (pécule inclus, décès notionnel $\Pi\, l(a)/\langle l\rangle$, croissance $g_S \simeq C + 0{,}48\,\%$), confirmées par une intégration temporelle indépendante en population stationnaire — écarts $< 0{,}1\,\%$ (annexe). Table de survie de référence, $C = 7{,}585\,\%/an$.*

**Comment se calcule le coefficient de Gini**

**Sur quelle distribution.** Le Gini porte sur le **capital de vie** des individus *à leur décès* — pécule + DMC cumulée —, chaque âge au décès $a$ pesant la densité de décès $w(a) = n(a)\,\mu(a)$ tirée de la table de survie. On le mesure en deux versions, selon que l'on garde ou retire la croissance $g$.

**La formule.** Le Gini d'une grandeur $X(a)$ est l'écart absolu moyen rapporté à deux fois la moyenne :

$$G_X = \frac{\displaystyle\iint w(a)\, w(a')\, |X(a) - X(a')|\, \mathrm{d}a\, \mathrm{d}a'}{2\,\bar{X}\left(\int w\, \mathrm{d}a\right)^2},$$

soit, géométriquement, $G_X = 1 - 2\int_0^1 L(p)\, \mathrm{d}p$ : **deux fois** l'aire entre la courbe de Lorenz $L$ et la diagonale d'égalité ($G = 0$ : égalité parfaite ; $G = 1$ : concentration maximale). Le facteur 2 est la **normalisation au maximum**, et il apparaît deux fois pour la même raison. Forme intégrale : l'écart absolu moyen entre deux individus tirés au hasard plafonne à $2\bar{X}$ — si un seul détient tout parmi $N$, l'écart vaut $N\bar{X}$ avec probabilité $\approx 2/N$, les deux ordres de tirage — et diviser par $2\bar{X}$ cale ce cas extrême sur $G = 1$. Forme géométrique : l'aire sous la diagonale d'égalité est un triangle d'aire $\frac{1}{2}$ ; $G$ rapporte l'aire entre la courbe de Lorenz et la diagonale à ce maximum, $G = \left(\frac{1}{2} - \int_0^1 L\right)/\frac{1}{2} = 1 - 2\int_0^1 L$. Même facteur, même rôle : caler l'échelle sur $[0, 1]$.

**Brut contre part relative.** Le *brut* valorise chaque DMC à son niveau nominal, croissance comprise : $K(a) = \left[1 + C\int_0^a e^{g\tau} l(\tau)\, \mathrm{d}\tau\right]/\langle l\rangle$. La *part relative* retire ce facteur, ne gardant que la base actuarielle : $\varphi(a) = 1 + \dfrac{C}{\langle l\rangle}\displaystyle\int_0^a l(\tau)\, \mathrm{d}\tau$. C'est elle, seule, qui mesure l'équité : le brut n'est gonflé que par l'inflation de régime.

**Deux moteurs, mêmes valeurs.** L'intégrale analytique ci-dessus et la mi-

crosimulation par cohortes (population croissante, immigration) concordent :

$$G_{\text{brut}} \approx 0{,}31 \ (\text{CV} \approx 53\,\%), \qquad G_{\text{relatif}} \approx 0{,}066 \ (\text{CV} \approx 16\,\%),$$

ce dernier isolant la dispersion irréductible de la seule durée de vie.

### Pourquoi seule la part relative mesure l'inégalité

Le CV en **stock brut** ($\approx 53\,\%$) est élevé parce qu'il intègre la croissance $g$ de $S(t)$, qui amplifie exponentiellement les capitaux nominaux des longues vies : ce n'est pas une inégalité de droits mais un artefact de l'inflation de régime — il doit être écarté comme indicateur d'équité. Le CV en **part relative** ($\approx 16\,\%$) efface ce facteur et se stabilise vers une constante **indépendante de $C$ et de $g$** : c'est la dispersion structurelle de la durée de vie, celle que la pondération $l(a)$ réduit sans l'annuler — et que seul le tout-au-pécule annulerait, au prix du dividende à vie (grille ci-dessus).

Cette concordance entre la simulation Monte Carlo (§ 3) et la microsimulation par cohortes confirme la robustesse du résultat : la réduction de dispersion apportée par la pondération actuarielle survit au passage d'un modèle stationnaire idéalisé à une population réaliste en croissance avec immigration.

### Le coefficient de Gini du capital de vie

Le **coefficient de Gini** du capital de vie en part relative s'établit à $\approx 0{,}066$ — une inégalité quasi nulle. Ce chiffre mérite une mise en perspective :

| Distribution | Gini |
|---|---|
| Capital de vie (part relative, pécule inclus) | $\approx 0{,}066$ |
| Revenus en France après redistribution | $\approx 0{,}29$ |
| Revenus mondiaux | $\approx 0{,}38$ |
| Patrimoine en France | $\approx 0{,}68$ |
| Patrimoine mondial | $\approx 0{,}85$ |

Le Gini de $\approx 0{,}066$ ne reflète **que l'inégalité de durée de vie** — la seule variable que le système ne maîtrise pas. Toutes les autres sources d'inégalité de la création monétaire (création au profit des premiers récepteurs, effet Cantillon, rente de la dette) sont structurellement éliminées. Le système DMC ne produit pas l'égalité des patrimoines — les performances économiques individuelles continuent de creuser des écarts légitimes — mais il garantit que **le socle monétaire distribué à chacun est d'une équité quasi parfaite**, fondée uniquement sur la durée de vie.

**Le socle face à la divergence $r > g$ (Piketty).** Ce socle quasi égalitaire répond au diagnostic central de Thomas Piketty [19, 20] : dès lors que le rendement du capital $r$ excède durablement la croissance $g$, le patrimoine se concentre génération après génération — ce qu'illustrent les coefficients de Gini du patrimoine ($\approx 0{,}68$ en France, $\approx 0{,}85$ au niveau mondial) du tableau ci-dessus. La création monétaire fiat *nourrit* cette divergence, en bénéficiant d'abord aux détenteurs d'actifs (effet du QE évoqué plus haut). L'Écu en coupe la racine monétaire : sa base d'émission ne porte aucun $r$ sur patrimoine privé, mais le seul rendement uniforme $C$, distribué en parts de survie égales — d'où ce Gini de $\approx 0{,}066$, indépendant de $C$. L'inégalité qui subsisterait avec les échanges économiques relève alors de l'innovation et de l'effort plutôt que de la rente : distinction qu'Aghion et ses coauteurs [18] établissent empiriquement, montrant que l'inégalité tirée par l'innovation s'accompagne de mobilité sociale — à rebours de la rente que l'Écu, précisément, efface.

**Capital de vie : une mesure unique sous le décès notionnel**

La sécession au décès étant **notionnelle** (écriture de la BCD sur la base d'émission, section 9.5.9), les héritiers conservent l'intégralité des avoirs (à la fiscalité ordinaire de l'État près). Il n'y a donc **qu'une seule mesure** du capital de vie — ce qui est reçu du vivant *est* ce qui est transmis :

**Gini du capital de vie** (pécule + DMC, en part relative) $\approx$ **0,066** : c'est le chiffre canonique, du vivant comme à la transmission. Le pécule, socle égal pour tous, abaisse la dispersion ; la part relative efface le facteur de croissance $g$ qui contamine le brut nominal. La distinction net/brut de l'ancien modèle (restitution nominale) est dissoute : la sécession ne ponctionne pas la succession.

**Honnêteté distributive.** L'égalisation passe entièrement par le socle versé aux vivants (pécule + DMC), non par une modulation des sorties. Le seul facteur résiduel d'inégalité du capital de vie est la durée de vie — la seule variable que le système ne maîtrise pas.

On peut aussi mesurer l'inégalité **instantanée** de la DMC reçue par l'ensemble des vivants à un moment donné (et non plus le capital cumulé d'une vie). Cette inégalité, qui reflète directement la pondération $l(a)$ sur tous les âges présents, vaut $G_{\text{dmc}} \approx 0{,}085$ — du même ordre, modérée et voulue : elle traduit la pondération actuarielle par l'âge, non un privilège, et c'est elle qui génère la

retraite endogène $R^*(\alpha)$.

L'équation intégro-différentielle du stock (annexe formelle) et la microsimulation constituent deux moteurs de calcul indépendants dont la convergence (à moins de 0,1 %) valide l'architecture comptable du système.

## Propriétés macroéconomiques structurelles

*Ce que cette section établit : dans le modèle, les bulles de crédit sont impossibles (la monnaie de crédit n'existe pas), le déficit public structurel est insoutenable (contrainte budgétaire dure), et la concentration absolue de la monnaie est mathématiquement exclue par le flux DMC.*

### Bulles de crédit et bulles d'actifs : deux régimes distincts

**Théorème anti-bulle de crédit (dans le cadre du modèle)**

Dans le système Écu, $dS/dt = C \cdot S(t) + \text{flux pécules nets}$. La hausse d'un prix d'actif n'apparaît nulle part dans cette équation.

$$\Delta S_{\text{bulle}} = 0$$

Une bulle spéculative ne peut pas gonfler $S(t)$ — elle redistribue des $\varphi$ entre acteurs. Son éclatement ne détruit pas de monnaie — il redistribue en sens inverse. Les crises de type 2008 (multiplicateur bancaire $\sim 30$) sont **structurellement impossibles dans le cadre du modèle**.

*Portée du théorème.* Il est démontré pour les **bulles de crédit** — celles qui sont financées par création monétaire bancaire. Pour les **bulles d'actifs** financées sur épargne existante, la situation est plus nuancée et mérite une analyse distincte.

#### Bulles d'actifs : une dynamique transformée

Une bulle d'actif peut se former dans un système Écu lorsque des titulaires d'Écus concentrent leurs avoirs sur un actif perçu comme désirable. Le mécanisme de feedback haussier — la hausse du prix attire de nouveaux acheteurs — est en principe possible. Mais le système Écu en transforme profondément la dynamique selon trois propriétés.

**Première propriété — La bulle n'est pas levéragée.** Dans le système fiat, les

bulles sont financées par du crédit : la masse monétaire *gonfle* avec la bulle, et son éclatement déclenche une crise bancaire systémique (les débiteurs ne remboursent pas, le crédit se coupe, l'économie réelle s'effondre). Dans le système Écu, les acheteurs utilisent des Écus qu'ils possèdent réellement. Quand la bulle éclate, les Écus ont changé de mains — $S(t)$ est inchangé, la DMC continue à couler pour tous. L'éclatement est une redistribution d'Écus entre agents, non une crise systémique.

**Deuxième propriété — Le signal-prix est mieux transmis aux producteurs.** La hausse d'un prix d'actif signale qu'il est rentable d'en augmenter l'offre. Dans le système fiat, le financement de cette réponse dépend de l'appétit pour le risque des banques — pro-cyclique : elles prêtent volontiers quand la bulle gonfle, mais coupent le crédit exactement quand il faudrait financer la réponse productive. Dans le système Écu, chaque entrepreneur dispose de son pécule ($\approx 64\,205$ €c) comme capital d'amorçage *sans intermédiaire créateur de monnaie*. Il peut lever des fonds auprès de coopératives d'investissement ou de fonds Écu à un taux reflétant le risque réel. **La réponse de l'offre peut commencer dès le début de la bulle.**

**Troisième propriété — La DMC comme capital d'amorçage permanent.** La monnaie DMC donne structurellement à chaque acteur les ressources pour financer, avec une espérance de gain, la réorganisation économique que la bulle appelle. La bulle porte donc en elle-même sa propre thérapeutique — non par intervention institutionnelle, mais par dynamique endogène du marché.

**Distinction selon l'élasticité de l'offre**

- **Actifs à offre élastique** (logement, énergie, services, produits manufacturés) : la réponse de l'offre, mieux financée dans un système Écu, dégonfle la bulle par ajustement réel avant qu'elle ne devienne destructrice. Les acheteurs initiaux ont peut-être payé trop cher, mais ils détiennent un actif réel — et les Écus dépensés ont financé de la création de valeur productive.
- **Actifs à offre inélastique** (terres rares, œuvres d'art, ressources non reproductibles) : la bulle peut subsister, car l'offre ne peut pas répondre au signal-prix. Mais elle reste cantonnée à une redistribution d'Écus entre agents — sans propagation systémique via le crédit, sans destruction de monnaie, sans crise bancaire.

La Tulipomanie (1637) illustre le second cas : une tulipe rare prend des années

à se reproduire — la réponse de l'offre était structurellement lente. Dans un système Écu, même cette bulle aurait été non-destructrice systémiquement, faute de levier bancaire.

## Contrainte budgétaire dure de l'État

L'État se finance exclusivement par l'impôt, les taxes, et l'emprunt auprès des épargnants — sans création monétaire. L'équation d'évolution de la dette publique en part du stock est :

$$\frac{d\varphi_D}{dt} = d_p - \tau_{\text{eff}} + (r - C) \cdot \varphi_D \tag{3}$$

où $d_p$ est le taux de dépenses publiques (en part du stock), $\tau_{\text{eff}}$ la pression fiscale, et $r$ le taux d'intérêt endogène.

**Théorème de sobriété (dans le cadre du modèle)**

Si $r > C$ (cas normal : le taux réel dépasse la croissance monétaire), tout déficit primaire structurel ($g > \tau_{\text{eff}}$) conduit à $\varphi_D \to \infty$ : insoutenabilité garantie dans le modèle. La dette ne peut être qu'un lissage temporel, jamais un mode de financement structurel.

*Portée et nuance.* Ce résultat est démontré dans le cadre du modèle en régime normal. Il est juste de noter, comme l'observe la littérature économique, que la contrainte budgétaire dure réduit la capacité de stabilisation de l'État face à des chocs exceptionnels (guerres, pandémies, catastrophes naturelles). La réponse du système Écu à cette objection n'est pas d'affaiblir la contrainte, mais de la **déplacer dans le temps** : la discipline en période normale permet de constituer des réserves — un fonds de stabilisation pré-financé sur la DMC — mobilisables en période de crise, sans création monétaire discrétionnaire. Le mécanisme de lissage existe, mais il est contraint à être *pré-financé* plutôt que monétisé.

## Impossibilité de concentration absolue

**Théorème de borne supérieure (démontré)**

La part maximale $\varphi_{\max}$ qu'un acteur peut détenir est bornée par :

$$\varphi_{\max}(t) \leq 1 - (N - 1) \cdot \varphi_{\text{DMC,min}}$$

où $\varphi_{\text{DMC,min}} > 0$ est la part minimale créditée journellement à chaque vivant.

La concentration totale du stock en une seule main est donc **impossible dans le cadre du modèle**.

Ce résultat ne démontre pas, à lui seul, l'émergence d'une classe moyenne au sens sociologique ou statistique. Il établit une propriété plus limitée mais robuste : l'existence d'un plancher strictement positif de distribution continue qui empêche la concentration absolue. En très grande population, la borne peut rester proche de 1 ; c'est la DMC continue qui maintient le flux, non la borne elle-même qui garantit une distribution équilibrée.

*Niveaux à distinguer.* **Par simulation** avec une dispersion de performances log-normale ($\sigma = 0{,}6$), on obtient un Gini sur les $\varphi$ de l'ordre de 0,35–0,40. C'est une **conjecture calibrée**, non une loi : la distribution réelle dépendra des institutions, des marchés et des comportements effectifs.

## Applications sociales inédites

### Rémunération du travail parental

**Propriété unique — sans équivalent dans les systèmes existants**

Le nourrisson reçoit dès sa naissance le pécule $P(0)$ et la DMC la plus élevée de toute sa vie ($l(0) = 1$ maximal). Ces ressources, gérées par le parent, constituent une rémunération implicite, universelle et inconditionnelle du travail parental — sans décision étatique, sans transfert fiscal, sans discrimination de genre.

Avec $C = 7{,}585\,\%$ et $M_\infty \approx 25\,800$ Md€ pour la zone euro (450 M habitants), la DMC journalière d'un nourrisson atteint environ **13,34** €c/jour ($\approx 4\,870$ €c/an). Ce montant, crédité quotidiennement sur le compte géré par le parent, représente une contribution réelle et universelle au coût direct d'un enfant en bas âge.

### Liberté d'inscription dans un domaine économique

**Réflexion spéculative — conséquence institutionnelle et culturelle conjecturée**

Les deux sous-sections qui suivent (§ 5.2 et § 5.3) ne constituent pas des propriétés démontrées ni des simulations numériques du modèle. Elles explorent les **conditions culturelles et institutionnelles** dans lesquelles le système Écu aurait à se déployer — et les transformations qu'il pourrait induire en

retour sur ces conditions. Leur statut est celui de **conjectures argumentées**, utiles pour situer le projet dans son contexte, sans valeur de preuve formelle.

**Pluralisme des domaines de valeur et initiative décentralisée.** Une conséquence sociale originale du système Écu est qu'il rend plus praticable l'entrée de chacun dans un domaine économique de son choix, pourvu qu'existe autour de ce domaine une communauté effective d'échange. La monnaie primaire n'est plus injectée d'abord là où le crédit accepte de s'ouvrir ; elle est répartie entre les personnes elles-mêmes, qui peuvent ainsi reconnaître mutuellement des valeurs même lorsqu'elles sont encore peu lisibles pour l'appareil bancaire.

Dans un système fiat centré sur le crédit, l'amorçage d'une activité dépend fréquemment d'une validation préalable par des institutions financières. Celles-ci privilégient rationnellement les secteurs qu'elles savent modéliser, garantir et anticiper ; les activités nouvelles, atypiques, locales, hybrides ou culturellement marginales rencontrent donc une barrière d'entrée. Le système Écu abaisse cette dépendance : il ne rend pas toute activité viable par simple volonté, mais il permet qu'un domaine commence à exister économiquement dès lors qu'un nombre suffisant d'acteurs y reconnaît des valeurs échangeables.

**Condition de réussite : le jugement économique distribué.** Cette liberté accrue exige en contrepartie une compréhension correcte du système par ses utilisateurs. Lorsque la base monétaire est distribuée aux personnes, celles-ci ont intérêt à développer un jugement économique sain : capacité à discerner les activités fécondes des activités illusoires, à évaluer la qualité d'un échange, à distinguer promesse et valeur réelle, à mesurer les risques de dépendance, de prédation ou de pure mode spéculative. Le système Écu ne supprime donc pas la nécessité du discernement économique ; il en **démocratise la responsabilité**.

**Trois niveaux de liberté économique à distinguer**

Le lecteur gagnera à ne pas confondre trois niveaux distincts :

1. **Liberté d'accès à la monnaie primaire :** chacun reçoit le pécule et la DMC selon la règle commune ;
2. **Liberté d'entrer dans l'échange :** un domaine peut commencer à exister économiquement dès lors qu'une communauté d'acteurs se reconnaît des valeurs échangeables ;
3. **Capacité réelle de réussir dans un domaine :** elle dépend encore

de la qualité de l'offre, de la demande réelle, de la durée, du travail, de la coopération et de la réputation.

Le système Écu agit puissamment sur les deux premiers niveaux. Il ne garantit pas le troisième : il ne supprime ni le risque, ni la possibilité d'erreurs individuelles ou d'emballements collectifs, ni la nécessité de la compétence, de la prudence et de l'expérience. Ce qu'il change, c'est le **point de départ monétaire** : il devient possible de tenter, d'échanger et d'apprendre sans dépendre d'abord de l'ouverture du crédit bancaire. Sa promesse n'est pas une égalité des trajectoires, mais une **égalité de dignité dans l'accès à la création monétaire primaire**.

### Culture économique commune et institutions de discernement

**Du filtre bancaire unique à une écologie distribuée du discernement.** Le système fiat concentre une grande partie du filtrage économique dans un canal privilégié : la bancabilité. Le système Écu ne supprime pas le besoin de médiations ; il en **pluralise la source**. Dans un tel régime, la confiance, la réputation, les labels, les coopératives d'évaluation, les mutuelles de garantie, les réseaux professionnels, les communautés de pratique ou les plates-formes d'information prennent une importance accrue. La médiation demeure, mais elle cesse d'être captée par un guichet unique.

Cette pluralisation ne résout pas d'emblée le problème de la qualité du discernement — elle le déplace. L'histoire des coopératives, des labels, des réseaux professionnels et des communautés de pratique montre qu'ils peuvent eux aussi capturer la rente, exclure, se refermer sur eux-mêmes ou devenir des gardiens de l'orthodoxie. La distribution du filtre économique crée des conditions plus favorables à la diversité et à l'expérimentation, mais elle exige en retour une vigilance continue sur la qualité des institutions qui exercent ce discernement. La démocratie monétaire ne s'accompagne pas automatiquement d'une démocratie du jugement économique — elle en crée seulement les conditions nécessaires, non suffisantes.

**Valeur reconnue, valeur vraie, valeur féconde.** Qu'un groupe d'acteurs se reconnaisse mutuellement des valeurs suffit à faire exister un échange ; cela ne suffit pas à garantir la vérité, la qualité ni la fécondité durable de ce qui s'échange. La reconnaissance mutuelle est une condition d'entrée dans la vie économique, non un certificat de bien commun. D'où l'importance du jugement, de l'expérience, de la critique et des institutions de discernement.

**Bancabilité et fécondité économique.** Ce qui est facilement bancable n'est pas toujours ce qui est le plus fécond humainement, socialement ou culturellement. Le système fiat tend à favoriser les activités standardisables, garanties et modélisables ; le système Écu ouvre plus facilement l'espace de domaines peu collatéralisables mais potentiellement riches en valeur réelle : activités artisanales, éducatives, locales, relationnelles, culturelles, intergénérationnelles ou expérimentales. Il ne sanctifie pas ces domaines ; il permet seulement qu'ils puissent être **essayés, évalués et confirmés** par l'échange lui-même.

**Condition culturelle de réussite : l'apprentissage collectif.** Une démocratie monétaire mature suppose davantage qu'une règle juste de distribution. Elle appelle une culture économique commune : compréhension des mécanismes monétaires, discernement entre valeur d'usage et valeur d'échange, attention au risque, capacité à reconnaître les promesses illusoires et à soutenir les activités réellement fécondes. En redistribuant la source monétaire, le système Écu ne retire pas aux personnes la responsabilité de juger ; il la rend plus visible, plus partagée et plus formatrice.

### Immigration et double nationalité

Le système distingue la **nationalité financière** — accordée exclusivement à l'immigration légale dûment autorisée, accompagnée du pécule $P(a,t)$ — de la **nationalité politique** (acquise ultérieurement après assimilation linguistique et culturelle). Un immigrant en situation irrégulière ne bénéficie pas du pécule tant que sa situation n'est pas régularisée ; à la régularisation, il reçoit le pécule correspondant à son âge à la date d'entrée légale, $P(a,t) = S(t)\,l(a)/\Sigma l$ — puis, pendant la transition, les compléments de pécule des remontées B2 ultérieures, comme tout résident (section 8.4). Les enfants nés sur le territoire de parents en situation régulière reçoivent leur pécule à la naissance.

### Retraite endogène

L'âge de retraite naturel est défini, pour un seuil $\alpha \in (0,1]$, comme l'âge auquel la DMC individuelle passe sous la fraction $\alpha$ de la DMC moyenne :

$$R^*(\alpha) = \inf\left\{a : \mathrm{DMC}(a) < \alpha \cdot \overline{\mathrm{DMC}}\right\} \quad \text{où} \quad \overline{\mathrm{DMC}} = C \cdot \frac{S(t)}{N} \tag{4}$$

Le cas $\alpha = 1$ correspond au passage sous la moyenne ; le seuil usuel $\alpha = 0{,}95$ tolère une marge de 5 %.

Avec les tables H-P Europe et $C = 7{,}585\,\%$ : $R^*(0{,}95) \approx 64$ ans (table mixte

unique). À titre illustratif sur tables séparées par sexe : $R^*_H \approx 63$ ans, $R^*_F \approx 65$ ans. Dans le système qui retient la table mixte unique (voir section 3), un seul seuil s'applique à tous — l'écart de genre disparaît, ce qui est précisément l'un des avantages de la table unique.

### Le financement du grand âge

La décroissance actuarielle de la DMC — 2 692 €c/an à 80 ans, 46 €c/an à 100 ans — appelle une réponse rassemblée, car les dépenses de santé et de dépendance culminent précisément à ces âges. La réponse du système tient en deux mécanismes complémentaires :

**1. La DMC n'est pas une pension — le patrimoine constitué l'est.** La DMC est un flux d'équité actuarielle, maximal quand la vie restante est longue. À 80 ans, un résident a perçu son pécule et environ soixante ans de DMC, dont la propriété de saturation (§ 3) garantit qu'il a déjà reçu $\approx 95\,\%$ de sa part de vie totale. La retraite se finance sur ce capital constitué — pécule, DMC capitalisée, épargne — non sur le flux résiduel.

**2. La continuité des régimes existants.** Pendant toute la transition, les retraites par répartition continuent de courir (§ 8) : la génération qui n'a pas eu le temps de capitaliser sa DMC conserve ses droits acquis, le pécule et la DMC s'y *ajoutant*.

**Le centenaire à 37 €c/an, relu correctement**

Le chiffre choque pris isolément ; il se lit avec le stock, non avec le flux. À 100 ans, l'essentiel de la part de vie a été versé depuis longtemps (saturation à 95 % dès 80 ans) et transformé en patrimoine. Le système ne dit pas « le centenaire ne vaut rien » ; il dit « le centenaire a déjà reçu sa part — elle est dans son patrimoine, pas dans un flux marginal ».

## Résilience face aux transformations économiques

### Choc IA et substitution des emplois

La clause « réservé aux humains vivants » est la protection structurelle fondamentale face à la substitution emploi → IA. Dans un système fiat, rien n'empêche une entité algorithmique d'accumuler des créances monétaires via le crédit. Dans le système Écu, cette porte est fermée par construction.

Le revenu total humain en régime de substitution est :

$$R_{\text{total}}(t) = \underbrace{W_0(1 - s(t))}_{\text{salaires}} + \underbrace{\text{DMC}(t)}_{\text{plancher garanti}} + \underbrace{\theta(t) \cdot r \cdot K_{\text{IA}}(t)}_{\text{dividendes actionnariat}}$$

où $s(t)$ est le taux de substitution, $\theta(t)$ la part du capital robotique détenue via l'épargne DMC, et $r$ le rendement du capital. La DMC constitue le plancher incompressible indépendant de l'emploi.

### Relance de la natalité

Chaque naissance injecte immédiatement le pécule $P(t)$ dans le stock, augmentant $S(t)$ et donc la DMC future de *toute* la population. Cette boucle de rétroaction positive entre natalité et richesse collective est unique : dans les systèmes actuels, la prospérité tend à réduire la fécondité. Ici, la prospérité collective renforce l'incitation nataliste.

L'effet sur le TFR est modélisé par :

$$\Delta\text{TFR} = \beta_0 \cdot \frac{P(t)}{R_{\text{annuel}}} + \beta_1 \cdot \frac{\text{VA}_{\text{DMC vie}}}{R_{\text{vie}}}$$

avec $\beta_0 \approx 0{,}30$ (signal immédiat du pécule, dominant) et $\beta_1 \approx 0{,}15$ (valeur actualisée de la DMC future), calibrés sur la littérature empirique (Gauthier & Hatzius 1997 ; Luci-Greulich & Thévenon 2013). **Par simulation**, le $\Delta$TFR attendu est de l'ordre de $+0{,}35$ à $+0{,}45$, portant le TFR européen de 1,5 vers 1,9–2,0. Il s'agit d'un ordre de grandeur conditionnel, non d'une prédiction certaine : l'effet réel dépend de la vitesse d'assimilation du système par la population et du contexte culturel.

### Robustesse démographique : le scénario de l'hiver

Toutes les simulations précédentes supposent une démographie proche de la stationnarité. Or le système revendique une sensibilité structurelle au dénominateur démographique — il faut donc le tester dans son scénario le plus défavorable : un **hiver démographique** où le TFR chute durablement à 1,2 (niveau est-asiatique actuel) avec immigration nulle.

**Protocole.** Pyramide initiale stationnaire zone euro (tables H-P, $N_0 = 450\,\text{M}$), fécondité appliquée aux femmes de 15–49 ans, TFR $= 1{,}2$ dès $t = 0$, horizon 50 ans. Les DMC sont exprimées en équivalent euros constants (parts relatives $\times\, S_0$), neutralisant la marée nominale. Un scénario de contrôle à TFR $= 2{,}1$ vérifie la

calibration (dérive de population $< 1\,\%$ en 50 ans).

| $t$ (ans) | $N$ (M) | Naiss. (M/an) | DMC moy. (€c/an) | DMC nourrisson | Actifs/65+ |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 450 | 3,36 | 4 349 | 5 012 | 2,75 |
| 10 | 425 | 3,36 | 4 607 | 5 351 | 2,75 |
| 20 | 399 | 3,15 | 4 899 | 5 737 | 2,75 |
| 30 | 371 | 2,73 | 5 277 | 6 239 | 2,47 |
| 40 | 339 | 2,28 | 5 781 | 6 916 | 2,20 |
| 50 | 302 | 1,77 | **6 477** | **7 867** | 1,89 |

**Le stabilisateur démographique contre-intuitif**

Là où le système de retraite par répartition s'effondre quand le ratio actifs/retraités passe de 2,75 à 1,89, la DMC fait **exactement l'inverse** : à budget de création constant en parts ($C \cdot S$), la contraction du dénominateur $\sum_j l(a_j)$ augmente la part de chaque vivant restant. En cinquante ans d'hiver démographique, la DMC moyenne par tête croît de $+49\,\%$ en termes constants — et celle du nourrisson de $+57\,\%$, le supplément étant maximal aux âges où $l(a)$ est le plus élevé. Le système renchérit ainsi *endogènement* la valeur monétaire de chaque naissance précisément quand les naissances manquent : un contre-signal nataliste automatique, sans aucune décision politique. La rareté humaine est le seul « actif » dont la raréfaction enrichit ceux qui le créent.

**Limite honnête.** Ce stabilisateur est monétaire, pas productif : si la population active se contracte, la production réelle par laquelle les parts s'échangent se contracte aussi — la DMC accrue achète des biens produits par moins de bras (ou par plus d'automatisation, cf. § 6). Le système amortit la dimension distributive de l'hiver démographique ; il ne dispense pas l'économie réelle de s'adapter.

## Le pilotage de $C$ et l'éclairage de l'équation de Fisher

*Ce que cette section établit : $C = \delta_{moyen} \approx 7{,}585\,\%/an$ aligne l'horizon de la monnaie sur celui du capital réel, capital humain compris ; la décomposition sectorielle rend ce taux auto-adaptatif ; l'inflation nominale de régime ($\approx C - g$) est assumée, programmée et neutralisée par l'indexation sur $S(t)$.*

**Statut de cette section**

L'analyse via l'équation de Fisher ($C = \delta$) est formellement exacte dans le cadre du modèle. Les conjectures sur la trajectoire de $C$ en transition restent institutionnelles — argumentées mais non démontrées.

## $C$ comme seul gouvernail de la politique monétaire

$C$ est le **seul paramètre de politique monétaire** du système Écu — il n'existe ni taux directeur, ni QE, ni open market. Sa valeur règle l'âge moyen d'un Écu en circulation, $\bar{A} = 1/g_S \approx 1/C$. Sa valeur cible est $C = \delta_{\text{moyen}}$, ancrée sur la réalité économique (section 7.2). $T_{gen} \approx 27$–$28$ ans fixe uniquement la borne inférieure de $1/C$.

**Ce que $C$ fait et ne fait pas**

$C$ **modifie :** la taille de la DMC annuelle $C \cdot S(t)$ ; la vitesse de croissance du stock nominal ; l'horizon temporel de la monnaie $\bar{A} = 1/g_S$ ($\approx 1/C$) ; le niveau nominal général des prix à long terme.

$C$ **ne modifie pas** (en régime permanent) : les parts relatives $\varphi_i = w_i/M(t)$ (propriété d'invariance § 2.1) ; la production réelle $Y$ ; la distribution relative des richesses.

$C$ **est donc neutre distributivement en régime permanent** — ce qui le rend maniable politiquement sans créer d'iniquité entre agents.

## L'ancrage fondamental : $C = \delta_{\text{moyen}}$

### Le taux d'obsolescence du capital comme miroir de $C$

Dans une économie, le stock de capital $K$ évolue selon $dK/dt = I - \delta K$, où $\delta$ est le taux d'obsolescence économique moyen. En régime stationnaire, l'investissement de renouvellement vaut $I = \delta K$. Or dans le système Écu, c'est précisément la DMC $C \cdot S(t)$ qui fournit aux ménages les ressources pour financer cet investissement.

La condition d'alignement entre l'horizon de la monnaie et l'horizon du capital est :

**Condition d'alignement monétaire-réel**

$$C = \delta_{\text{moyen}}$$

où $\delta_{\text{moyen}} = \sum_s w_s \cdot \delta_s$ est le taux d'obsolescence moyen pondéré par les parts

sectorielles $w_s$ du stock de capital.

- **Si** $C < \delta$ (monnaie trop longue) : les Écus ont un horizon $1/g_S \approx 1/C$ plus long que la durée de vie utile du capital $1/\delta$. Ils restent immobilisés dans des actifs déjà dépassés — **capital zombie** — et ne peuvent être libérés pour financer le renouvellement. La vitesse $V$ doit compenser, provoquant une pression inflationniste.
- **Si** $C > \delta$ (monnaie trop courte) : les Écus cherchent des actifs à renouvellement rapide. Sous-investissement chronique dans les actifs longs — infrastructures, éducation, recherche fondamentale.
- **Si** $C = \delta$ : l'investissement de remplacement $\delta K$ est couvert par la DMC $C \cdot S(t)$ sans que $V$ ait besoin d'accélérer. La vitesse de la monnaie et la vitesse d'obsolescence du capital sont synchronisées.

#### Ordres de grandeur empiriques

| **Secteur** | $\delta$ **(%/an)** | $1/\delta$ **(ans)** | **Remarque** |
|---|---|---|---|
| Logement | 1,5 | 67 | Bâtiments : 40–60 ans |
| Agriculture | 2,5 | 40 | Machines agricoles |
| Industrie lourde | 4,0 | 25 | Usines, équipements lourds |
| Industrie légère | 7,0 | 14 | Équipements : 10–15 ans |
| Transport | 10,0 | 10 | Véhicules : 8–10 ans |
| Informatique (2000s) | 20,0 | 5 | Matériel : 3–5 ans |
| IA/Cloud (2020s) | 33,0 | 3 | GPU, data centers : 2–3 ans |
| R&D/Brevets | 15,0 | 7 | Connaissances : 4–7 ans |
| Moyenne capital physique + R&D | 6,0 | 17 | **Incomplète** (sans capital humain) |
| **Référence complète** | **7,585** | **13** | Avec capital humain — § 7.3 |

Pour une économie avancée avec capital humain inclus, $\delta_{\text{moyen}} \approx 7{,}585\,\%/\text{an}$, soit $1/\delta \approx 13$ ans. Prendre le plancher générationnel $1/T_{gen} \approx 3{,}6\,\%$ comme valeur de $C$ — au lieu de la cible $\delta_{\text{moyen}}$ — donnerait une monnaie **deux fois plus lente** que l'horizon moyen du capital (physique et humain) qu'elle finance : du capital zombie monétaire.

#### Révision du statut de $T_{gen}$

L'ancrage $C = 1/T_{gen}$ n'est donc pas un ancrage fondamental — c'est une **coïncidence empirique** valable dans les économies à technologie lente où $\delta \approx 1/T_{gen}$. Dans les économies agricoles et industrielles traditionnelles, l'horizon d'un investissement coïncidait approximativement avec un intervalle intergénérationnel. Dès que la technologie s'accélère, cette coïncidence disparaît.

**Rôle résiduel de $T_{gen}$ : le plancher générationnel**

$T_{gen}$ reste pertinent non pas comme ancrage principal, mais comme **plancher de** $C$ : l'horizon de la monnaie $1/g_S$ — que $1/C$ majore — ne doit pas excéder l'intervalle générationnel, sans quoi le stock hérité dominerait les flux distribués aux vivants — la création monétaire serait trop lente pour rééquilibrer les positions entre générations successives.

Le **plafond**, lui, est humain : si $\delta$ monte à 33 %/an (horizon 3 ans pour les GPU), on ne peut pas fixer $C = 33\,\%$ — les Écus des ménages seraient dévalorisés à un rythme incompatible avec une planification de vie. D'où la borne supérieure $\delta_{\max}$, à fixer constitutionnellement en deçà des obsolescences sectorielles extrêmes.

La contrainte est donc :

$$C \in \left[\frac{1}{T_{gen}},\ \delta_{\max}\right]$$

avec $C = \delta_{\text{moyen}}$ comme valeur cible à l'intérieur de cet intervalle.

#### $C$ comme variable endogène à la structure technologique

Le nouvel ancrage $C = \delta_{\text{moyen}}(t)$ fait de $C$ une variable **endogène à la structure productive de l'économie** — mesurable, publiable, révisable. $\delta_{\text{moyen}}$ est un indicateur statistique connu (comptes nationaux, tableau des actifs fixes par secteur). La banque centrale démographique peut donc calculer $C$ à partir des données réelles, sans décision discrétionnaire.

En période de mutation technologique rapide : $\delta_{\text{moyen}}$ monte, $C$ doit monter avec lui. Ce n'est pas un choix politique arbitraire mais la conséquence nécessaire d'une économie dont le capital se renouvelle plus vite. L'horizon de la monnaie raccourcit — et c'est juste.

## La DMC sectorielle : $C$ comme vecteur plutôt que scalaire

#### Du taux unique à la partition sectorielle

L'ancrage $C = \delta_{\text{moyen}}$ présenté en section 7.2 résout le problème du calibrage de $C$ sur la réalité économique, mais suppose un taux unique pour l'ensemble de l'économie. Or les secteurs ont des horizons d'obsolescence radicalement différents : de 67 ans pour le logement à 3 ans pour les GPU d'IA. Un taux unique est nécessairement un compromis — signal trop faible pour les secteurs à renouvellement rapide, trop fort pour les secteurs longs.

L'idée naturelle est de **partitionner le stock $S(t)$ en parts sectorielles**, chacune croissant à son propre taux $C_k = \delta_k$ :

$$S(t) = \sum_k S_k(t), \qquad \frac{dS_k}{dt} = C_k \cdot S_k(t)$$

La DMC globale versée à l'agent $i$ devient alors la somme des DMC sectorielles, avec la clé individuelle $\kappa(a_i) = l(a_i)/\sum_j l(a_j)$ :

$$\mathrm{DMC}(i,t) = \sum_k C_k \cdot S_k(t) \cdot \kappa(a_i) = \kappa(a_i) \cdot \underbrace{\sum_k C_k \cdot \alpha_k(t)}_{C_{\text{eff}}(t)} \cdot S(t)$$

où $\alpha_k(t) = S_k(t)/S(t)$ est la part sectorielle du stock. Le taux effectif $C_{\text{eff}}(t) = \sum_k C_k \cdot \alpha_k(t)$ est la **moyenne pondérée des taux sectoriels par leurs parts dans le stock**. Il s'adapte automatiquement à la structure économique réelle — sans décision institutionnelle — à mesure que les parts $\alpha_k$ évoluent.

#### Deux catégories d'obsolescence : capital physique et capital humain

La partition sectorielle révèle une distinction fondamentale que le taux unique masquait : il existe deux grandes catégories d'obsolescence, de natures différentes.

**Capital physique.** Machines, bâtiments, équipements, logiciels, données. L'obsolescence est mesurée dans les comptes nationaux (tableaux d'actifs fixes, Eurostat). Le taux $\delta_k$ varie de 1,5 %/an (logement) à 33 %/an (IA/Cloud).

**Capital humain.** Compétences professionnelles, connaissances, santé, capacité de recherche. Une formation acquise à 20 ans est partiellement obsolète à 35 ans dans les secteurs technologiques ($\delta_{\text{compétences}} \approx 5$–$15\%$/an). La santé préventive ralentit la dégradation physique ($\delta_{\text{santé}} \approx 3$–$5\%$/an). La recherche fondamentale renouvelle le stock de connaissances ($\delta_{\text{R\&D}} \approx 10\%$/an).

**Renversement conceptuel pour l'éducation et la santé**

Dans le système fiat, l'éducation et la santé sont des **dépenses publiques** — elles consomment de la monnaie sans créer de valeur financière immédiatement mesurable. Elles sont perpétuellement sous-financées car traitées comme des coûts.

Dans le système DMC sectoriel, l'éducation et la santé sont des **secteurs d'in-**

**vestissement** à taux d'obsolescence élevé, qui génèrent leur propre DMC sectorielle. Investir dans $S_{\text{éducation}}(t)$ augmente $C_{\text{éducation}} \times S_{\text{éducation}}(t)$ — et donc la DMC versée à *tous* les vivants. Ce n'est plus une redistribution des riches vers les pauvres : c'est un investissement collectif dont le retour bénéficie universellement.

| Catégorie | Secteur | $C_k$ (%/an) | $\alpha_k$ (estim.) | $C_k \times \alpha_k$ |
|---|---|---|---|---|
| Capital physique | Logement / immobilier | 1,5 | 22 % | 0,330 % |
| | Agriculture / ressources | 2,5 | 5 % | 0,125 % |
| | Industrie lourde | 4,0 | 10 % | 0,400 % |
| | Industrie légère | 7,0 | 10 % | 0,700 % |
| | Transport / logistique | 10,0 | 7 % | 0,700 % |
| | Informatique / numérique | 20,0 | 8 % | 1,600 % |
| | IA / Cloud | 33,0 | 3 % | 0,990 % |
| Capital humain | Éducation initiale | 5,0 | 12 % | 0,600 % |
| | Formation continue | 15,0 | 8 % | 1,200 % |
| | Santé préventive | 3,0 | 8 % | 0,240 % |
| | Santé curative | 10,0 | 4 % | 0,400 % |
| | Recherche fondamentale | 10,0 | 3 % | 0,300 % |
| **Total** | | | **100 %** | **7,585 %** |
| dont capital physique | | | 65 % | 4,845 % |
| dont capital humain | | | 35 % | 2,740 % |

*Valeurs illustratives — les $\alpha_k$ exacts sont déterminés annuellement par la valeur ajoutée sectorielle (Eurostat). Environ 36 % de la DMC globale est « motivée » par le renouvellement du capital humain.*

### Propriétés remarquables de la DMC sectorielle

**Auto-adaptation de $C_{\text{eff}}$.** Lors d'une mutation technologique (montée en puissance de l'IA), les parts $\alpha_{\text{IA}}$ augmentent naturellement $\rightarrow C_{\text{eff}}$ monte sans décision institutionnelle. La monnaie s'adapte à l'économie réelle par construction.

**Signal d'investissement sans distorsion.** Un ménage qui investit ses Écus dans le secteur formation continue augmente $S_{\text{formation}}(t) \rightarrow$ augmente la DMC de *tous*. C'est une externalité positive universelle générée par une décision individuelle libre. L'écosystème s'oriente naturellement vers les secteurs à fort besoin de renouvellement — sans planification centrale.

**Auto-cohérence éducation–jeunesse.** La DMC du secteur éducation est versée à tous les vivants proportionnellement à $\kappa(a_i) = l(a_i)/\sum_j l(a_j)$. Les jeunes, ayant $l(a)$ plus élevé, reçoivent proportionnellement plus — exactement les bénéficiaires naturels de l'éducation. Sans discrimination explicite, sans ciblage politique,

la pondération actuarielle aligne le flux de DMC éducation sur ses bénéficiaires naturels.

**Libre usage individuel.** La décomposition sectorielle ne concerne que la *calibration* du taux de création $C$ — la façon dont l'obsolescence réelle de l'économie (capital physique, R&D, éducation, santé…) fixe le rythme d'émission. Elle n'impose **aucune contrainte** sur l'usage de la DMC reçue : chaque individu perçoit son flux et en dispose à son entière discrétion. Parler de « DMC santé » ou « DMC éducation » désigne l'*origine* d'une fraction de la création, jamais une affectation imposée de la dépense. Le libre arbitre du bénéficiaire est entier.

#### Universalité du pécule

La DMC sectorielle ne touche pas au pécule. Le pécule reste $P(a) = S\,l(a)/\Sigma l$ — universel, non sectoriel. La séparation est nette :

**Pécule** = droit de *stock* universel ($P(a) = S\,l(a)/\Sigma l$, la même règle pour tous)
**DMC** = flux *sectoriel* adaptable à la structure économique

Le pécule est l'atome universel — chaque entrant reçoit sa part du stock total, quelle que soit la structure sectorielle. La DMC est la molécule économique — elle reflète le rythme de renouvellement réel de l'économie dans toute sa diversité.

### Trajectoire de $C$ pendant la transition — conjecture

En plus de son ancrage sur $\delta_{\text{moyen}}$, $C$ peut être piloté temporairement pendant la transition pour accélérer la montée du stock Écu et couvrir les remboursements fiat en cours.

**Trajectoire conjecturée de $C$ pendant la transition**

Les phases sont définies par la fraction observée $\alpha(t)$ de l'économie passée à l'Écu — résultante des choix individuels, jamais imposée :

**Phase 1 — $\alpha(t) < 20\,\%$ ($C$ élevé).** $C_1 \approx \delta_{\text{moyen}}$ ou légèrement au-dessus ($\approx$ 8–10 %/an). Monte rapidement le stock Écu, consolide le ratio de couverture $\Theta(t)$ — la couverture, par le stock Écu, des crédits à substituer ; défini plus loin —.

**Phase 2 — $20\,\% \leq \alpha(t) < 70\,\%$ ($C$ ajusté).** $C$ converge vers $\delta_{\text{moyen}}(t)$ en temps réel. La substitution des prêts courts est accomplie ; les remboursements fiat ralentissent.

**Phase 3 — $\alpha(t) \geq 70\,\%$ ($C$ de régime).** $C = \delta_{\text{moyen}}$ calculé annuellement

à partir des comptes nationaux. Le système est en régime pur et $C$ suit l'économie réelle.

## L'équation de Fisher dans le système Écu

### Rappel de l'équation quantitative

L'équation de Fisher établit l'identité $M \cdot V = P \cdot Y$. Dans le système fiat, $V$ est endogène et très instable — la relation causale entre $M$ et $P$ est difficile à isoler. Dans le système Écu, la trajectoire de $M = S(t)$ est connue à l'avance ($\dot{S}/S = g_S \simeq C + 0{,}48\,\%$, le taux de croissance du stock, piloté via $C$), ce qui rend l'équation beaucoup plus lisible.

En log-différentiant :

$$\frac{\dot{S}}{S} + \frac{\dot{V}}{V} = \frac{\dot{P}}{P} + \frac{\dot{Y}}{Y} \quad \Longrightarrow \quad \boxed{\pi_P = g_S + \frac{\dot{V}}{V} - g}$$

où $\pi_P = \dot{P}/P$ est l'inflation nominale, $g = \dot{Y}/Y$ la croissance réelle, et $g_S \simeq C + 0{,}48\,\%$ le taux de croissance du stock.

**Décomposition de l'inflation nominale dans le système Écu**

1. $g_S$ : **inflation de base programmée**, connue à l'avance. Elle représente la marée nominale qui monte pour tous au même rythme.
2. $+\dot{V}/V$ : inflation due à l'accélération de la vitesse de circulation — signal d'une économie active.
3. $-g$ : la croissance réelle absorbe la création monétaire.

**Équilibre idéal :** $g = g_S$ et $\dot{V} = 0 \implies \pi_P = 0$. L'inflation nominale est nulle quand la croissance réelle égale celle du stock.

**Propriété de l'ancrage $C = \delta$ :** si $C = \delta$ et que l'économie est en régime stationnaire ($I = \delta K$, $g \approx$ TFP uniquement), l'inflation nominale est $\pi_P = \dot{V}/V - g_{\text{TFP}}$, c'est-à-dire qu'elle ne dépend que de la productivité et de la vitesse de circulation — pas du choix de $C$. La création monétaire est entièrement absorbée par le renouvellement du capital.

### L'inflation nominale de régime : assumée et neutralisée

Il faut affronter de face l'objection qu'un économiste formulera en premier. Avec $g_S \approx 8{,}06\,\%$ (soit $C = 7{,}585\,\%$ plus le supplément démographique $\approx 0{,}48\,\%$) et une croissance réelle $g \approx 1{,}5\,\%$, si $V$ est stable, la décomposition donne $\pi_P \approx$

6,6 %/an — **une inflation nominale permanente de l'ordre de** $g_S - g$. Le système Écu ne le nie pas : il l'assume, et soutient que cette inflation n'a pas la nature de celle du fiat, pour trois raisons.

**1. Elle est programmée, connue et uniforme.** L'inflation fiat est subie, variable, et asymétrique : elle frappe d'abord ceux dont les revenus s'ajustent en dernier. L'inflation de régime Écu est annoncée des années à l'avance ($\dot{S}/S = g_S$, publié), identique pour tous, et **compensée à la source** : chaque vivant reçoit sa DMC, qui fait croître son avoir au rythme même de la marée nominale. Dans le fiat, la création monétaire dilue sans compenser ; dans l'Écu, elle dilue *et* compense, pour tous, au même instant.

**2. L'indexation sur $S(t)$ la neutralise contractuellement.** Tout contrat long (loyer, salaire, emprunt, pension) peut être libellé en parts du stock — c'est-à-dire indexé sur $S(t)$, grandeur publique au centime près. Un salaire « constant en $\varphi$ » croît mécaniquement de $g_S$ %/an en nominal sans aucune négociation : le salarié conserve exactement sa position relative. Les coûts de menu (le coût, pour un commerçant, de réétiqueter ses prix — image héritée du restaurant qui réimprime sa carte), dans une économie de prix numériques, sont négligeables ; l'illusion nominale est combattue par la publication continue de $S(t)$, qui donne à chacun le déflateur exact.

**3. La comparaison pertinente n'est pas « 6 % contre 2 % ».** Le fiat affiche une cible de 2 % mais crée la monnaie de façon opaque et sélective ; ses 2 % sont la moyenne d'une distribution dont les détenteurs d'actifs occupent la queue favorable. L'Écu affiche $\approx 6$ % mais les distribue intégralement et également. La question juste n'est pas le niveau du taux nominal — qui n'est qu'une convention d'unité — mais **qui capte la création**. À ce critère, $\pi_{\text{Écu}} \approx 6$ % également distribués dominent $\pi_{\text{fiat}} \approx 2$ % captés par les premiers récepteurs.

**Ce qui reste vrai et doit être dit**

Pour un agent qui conserverait des avoirs nominaux *sans* percevoir la DMC — un créancier étranger, un détenteur de contrat ancien non indexé qui refuse la migration — l'érosion relative au rythme $C$ est réelle. C'est un effet voulu pour la dette externe héritée (section 9.6) ; c'est un point de vigilance pour les contrats internes longs, que l'indexation volontaire sur $S(t)$ résout.

**Lisibilité nominale et redénomination.** Une conséquence pratique de l'inflation de régime mérite d'être nommée : à l'échelle du siècle, les nominaux devien-

nent illisibles (un pécule vaut $\sim 60$ millions d'€c au bout de 92 ans, une baguette $\sim 300$ €c). Le système a deux réponses, cumulables. D'abord, son unité de compte profonde est la *part*, non l'€c : tout prix peut s'afficher en fractions de part de référence ($\Pi(t)$, grandeur publique au centime près), libellé invariant à jamais. Ensuite, la **redénomination périodique neutre** — 1 nouvel €c = 1 000 €c, à la manière du nouveau franc de 1960, environ une fois par génération — est un pur changement d'étiquette : toutes les parts $\varphi$ sont invariantes, les contrats indexés sur $S(t)$ insensibles, et les opérations split/join indifférentes par construction (le pécule moyen $S/N$ se redénomine avec $S$). L'€c n'est que l'étiquette de lancement ; la part est la grandeur.

### La vraie inflation : les parts relatives $\varphi$

La hausse nominale des prix de $C\%$/an n'est **pas** de l'inflation au sens du système Écu : si toutes les richesses nominales montent de $C\%$ (ce que garantit la DMC), les $\varphi_i$ restent inchangés. La vraie inflation dans le système Écu est $d\varphi_i/dt < 0$ — une perte de position relative.

**Immunité de $\varphi$ contre les variations de $C$**

Modifier $C$ (pour suivre $\delta_{\text{moyen}}$ ou pour piloter la transition) **ne crée pas de vraie inflation** au sens des parts relatives en régime permanent. La DMC uniformément distribuée garantit que tous les $\varphi_i$ restent invariants face à une variation de $C$. C'est la propriété qui rend le pilotage de $C$ distributivement neutre — à l'opposé des politiques fiat où tout QE enrichit les uns au détriment des autres.

### Tableau comparatif

| Dimension | Système fiat | Système Écu |
|---|---|---|
| $M$ | Crédit bancaire, erratique | $S(t) = S_0 e^{gst}$, connu |
| $V$ | Très instable, pro-cyclique | Plus stable (pas de levier) |
| $\pi_P$ | Imprévisible | $\pi_P = g_S + \dot{V}/V - g$, décomposable |
| Ancrage de $C$ | Taux directeur (discrétionnaire) | $C = \delta_{\text{moyen}}$ (endogène au capital) |
| Vraie inflation | $\Delta P/P$ (approximatif) | $\Delta\varphi_i/\varphi_i$ (exact) |
| Neutralité de $\Delta C$ | Non (QE enrichit les riches) | Oui ($\varphi$ invariant) |

## Transition depuis un système fiat

*Ce que cette section établit : la transition n'exige aucun coefficient imposé — elle résulte des bascules individuelles, le crédit bancaire s'éteignant naturellement par remboursements non reconduits, avec un stock Écu initial couvrant* $\approx 8$ *fois le besoin annuel de substitution courte.*

### Le principe : appartenance tacite, re-libellisation, irréversibilité

La transition n'exige ni base de conversion choisie, ni calendrier imposé, ni redistribution d'aucun encours. Elle repose sur trois idées dont le stock final est la *conséquence*, non le postulat.

**Re-libellisation, non transfert.** L'€c devient l'unité de compte universelle : tout encours liquide existant est *re-libellé* du fiat vers l'€c, sans qu'un centime ne change de main. Chacun conserve l'intégralité de son liquide. L'agrégat $M_3$ n'est qu'un *instrument de mesure* du liquide existant, jamais le liquide lui-même ; reconnaître la part per-capita de ce commun mesuré dans le cadre Écu est une simple **re-libellisation** : on change d'unité de compte, sans qu'aucune monnaie soit créée ni détruite, seule la frontière de la mesure se déplace. Ce qui s'éteint n'est donc pas la *valeur* fiat mais sa *forme* : le fiat meurt comme cadre de mesure, à mesure que tout le liquide bascule dans la mesure Écu.

**On naît dans l'Écu.** L'appartenance n'est pas un acte d'adhésion : elle est **tacite, portée par l'état civil** — le registre des personnes *est* le registre monétaire. Tout être humain vivant sous la juridiction est membre de droit dès sa naissance et reçoit, exactement comme Léa, son pécule $P(a) = \Pi\, l(a)/\langle l \rangle$ à l'entrée, puis le flux de DMC. Le *volontariat* ne porte que sur le **retrait** : décliner est un acte explicite, et économiquement sans objet — on renoncerait à recevoir de la création sans rien gagner —, ce qui le rend résiduel. Se retirer, c'est mécaniquement un **split** : le déclineur emporte son capital de vie sous forme d'€c ordinaires conservés et cesse de recevoir pécule et DMC ; sa mort n'est plus alors qu'une succession ordinaire, sans seconde écriture. Entrées et sorties bouclent ainsi parfaitement : naissance, immigration et opt-in sont des *fusions* ; décès, émigration et opt-out sont des *sorties* (divisions élémentaires) — tous couverts par les quatre opérations fondamentales, sans mécanisme nouveau.

**Le stock est un résultat, non une convention.** Le stock part de la graine fondatrice $S = 1$ €c (la zone élémentaire irréductible $B = 1$ €c) et *croît* par les écritures de re-libellisation : chaque part per-capita du commun mesuré, re-

connue dans le cadre Écu, augmente $S$ d'autant et est aussitôt répartie par le poids actuariel $l(a)/\langle l\rangle$ sur tous les vivants — le mécanisme même qui répartit la DMC. À mesure que le résiduel liquide devient objectivable (d'abord $M_3$, puis les bases élargies $M_A$ et $M_\infty$), le pécule moyen $\Pi = S/N$ s'élève des $\approx 38\,400$ €c initiaux vers la valeur de régime établi $\Pi \approx 57\,333$ €c — soit le pécule de naissance $\Pi/\langle l\rangle \approx 64\,205$ €c de Léa. Ce $\Pi$ est le *stock par tête*, donc la base du pécule des entrants *futurs* ; la génération de transition, elle, est entrée à la graine $S = 1$ €c et y a reçu un pécule négligeable, bâtissant ensuite sa part par les répartitions de re-libellisation et de DMC, jamais par un pécule versé en bloc. **Les échelles de référence du document** (38 400/49 800/57 333) **ne sont donc pas des bases concurrentes à choisir, mais les étapes d'une même re-libellisation progressive**, dont 57 333 €c est l'aboutissement. La question « quelle base ? » disparaît : le stock final est la mesure du commun re-libellé, un fait, non un postulat.

**L'irréversibilité $S/M$ : le cliquet et la mémoire**

Toute hausse du stock se répercute identiquement sur la circulation ; toute baisse la laisse intacte :

$$\dot{M} = \underbrace{C\,S}_{\text{DMC}} + \underbrace{(\text{re-libellisations})}_{\text{joins}}, \qquad \dot{M} - \dot{S} = (\text{sécessions}) \geq 0.$$

$M(t)$ est donc un **cliquet monotone** — l'intégrale de toute création et de toute re-libellisation, jamais décrémentée (au décès, les €c restent aux héritiers). $S(t) = M(t) - \sum(\text{sécessions})$ *respire*. Cette irréversibilité *est* la lecture génératrice de l'écart $M/S \approx 1{,}12$ déjà établi : $M/S - 1$ n'est rien d'autre que l'irréversibilité cumulée.

**Théorème d'extinction — la monnaie s'éteint avec la vie qu'elle adossait.** Si naissances et immigrations cessent, chaque décès retire sa part et, à la mort du dernier vivant, le stock retombe *exactement* à sa graine, $S(\infty) = 1$ €c, tandis que $M$ conserve l'intégrale entière de l'histoire monétaire. $S$ est la variable d'état qui revient à l'équilibre ; $M$ est la **mémoire** de l'économie vivante, qui ne décroît jamais.

**Extinction par dilution, jamais par confiscation.** Nul encours n'est redistribué : l'égalisation est entièrement dans le *flux* (la DMC, pondérée $l(a)$), jamais dans l'encours. Chacun — y compris le déclineur — conserve son nominal inté-

gral ; mais sa *part relative* fond à mesure que le commun croît également. C'est, mot pour mot, l'inversion de la divergence $r > g$ que le document démontre par ailleurs : la dette souveraine héritée dont le poids relatif est divisé par quatre *sans aucune réduction nominale*. Le fiat ne meurt donc pas par confiscation, mais par **tarissement de sa source** et dilution relative de son encours figé. Et parce qu'il n'existe qu'une seule monnaie fongible — l'€c d'un membre et celui d'un déclineur sont indiscernables et se dépensent à l'identique —, **personne ne peut préférer dépenser une monnaie tout en en gardant une autre** — puisqu'il n'y en a qu'une seule : le seul choix porte sur le flux de dividende, jamais sur la monnaie elle-même.

## Une transition par choix individuels, non par paliers imposés

La conception initiale d'une transition par paliers $\alpha(t) \in [0, 1]$ — où une fraction $\alpha$ de l'économie bascule dans le système Écu selon un calendrier institutionnel — est abandonnée au profit d'une vision plus cohérente avec l'esprit du système. **Chacun fait ce choix pour ce qui le concerne.**

**Principe de transition par choix individuels**

La transition n'est pas une décision collective planifiée par une institution centrale. C'est la résultante de millions de décisions individuelles libres :

- Une entreprise dont un prêt fiat arrive à terme choisit de le renouveler en Écus (via des épargnants ou actionnaires) ou en fiat (si des banques fiat existent encore).
- Un ménage choisit de laisser sa DMC sur son compte bancaire Écu, de l'investir dans un fonds, ou de la gérer directement.
- Une banque choisit de collecter des dépôts Écu et d'accorder des prêts Écu, remplaçant progressivement son activité de création monétaire fiat.

L'agrégation de ces choix individuels **est** la transition. Aucun coefficient $\alpha$ n'est nécessaire — le système s'auto-organise.

## Deux dimensions de la transition

**La re-libellisation reconnaît le passé ; la DMC institue l'avenir**

La transition vers l'Écu comporte deux dimensions conceptuellement distinctes :

1. **La re-libellisation du commun hérité** : reconnaître dans le cadre Écu le commun liquide mesuré issu de l'ancien système fiat, sans trans-

fert d'aucun encours, ce qui fait croître le stock $S$ d'autant. C'est une écriture de périmètre, effectuée essentiellement à J=0 (catégorie A) puis progressivement (catégorie B2).

2. **L'extinction naturelle du crédit fiat** : à mesure que les prêts fiat arrivent à terme et ne sont pas reconduits, la monnaie fiat correspondante est détruite. Ce flux s'éteint mécaniquement selon le calendrier des échéances contractuelles — sans décision institutionnelle.

La première porte sur un stock ; la seconde porte sur un flux. Elles se déroulent en parallèle, selon leur propre temporalité.

### Re-libellisation du commun hérité

On note $\widehat{S}_{\text{fiat}}(t)$ l'estimation du commun liquide objectivement re-libellable à la date $t$. Elle est d'abord conservative ($M_3$), puis progressivement enrichie par les instruments vérifiables de $M_\infty$ : dépôts longs (catégorie A, intégrée dès J=0), puis obligations d'entreprises à chaque échéance (catégorie B2).

**Le stock par tête Π atteint par la re-libellisation — à ne pas confondre avec le pécule reçu**

$$\Pi_{\text{J=0 garanti}} = \frac{S}{N} = \frac{M_3 + M_A}{N_0} \approx 49\,800 \text{ €c}, \qquad \Pi_{\text{complet}} \approx 57\,333 \text{ €c}.$$

**Ce Π n'est pas un pécule versé en bloc.** C'est le *stock par tête* $S/N$ atteint *après* re-libellisation, qui croît de ≈ 38 400 vers ≈ 57 333 €c à mesure des remontées B2. La génération de transition, présente quand le stock valait encore la graine $S = 1$ €c, a reçu son pécule *sur cette graine* — donc négligeable — puis bâtit sa part à travers les **répartitions** successives de re-libellisation et de DMC, pondérées $l(a)$ : chaque remontée B2 verse à tous les vivants un supplément $\Delta p_k = B_k\, l(a_k)/\Sigma_j l(a_j)$. Ce n'est que pour les entrants *futurs* (naissances, immigration) que ce Π devient la base du pécule d'entrée $P(a) = \Pi\, l(a)/\langle l \rangle$ — d'où les 64 205 €c de Léa, née une fois Π ≈ 57 333 €c atteint.

### La DMC déposée en banque : liquidité endogène

Le mécanisme le plus naturel de la transition est le plus simple : **chaque titulaire d'Écus peut laisser sa DMC à la disposition de sa banque**, exactement comme il laisse aujourd'hui son salaire sur son compte courant. La banque utilise ces fonds pour accorder des crédits aux entreprises qui en ont besoin.

Ce mécanisme résout simultanément plusieurs questions qui semblaient ouvertes :

**Liquidité systémique endogène.** Le flux $\left(e^{\rho/365} - 1\right) \cdot S(t) \approx \rho \cdot S(t)/365$ arrive chaque jour dans les comptes bancaires. Même si un ménage n'investit pas activement, ses Écus alimentent le crédit bancaire. La liquidité du système est assurée sans pilotage institutionnel.

**Amortisseur en cas de choc.** En période de panique, si la vitesse de circulation $V$ s'effondre, la DMC continue à arriver quotidiennement sur les comptes. Les ménages qui ont délégué leur gestion à leur banque permettent à celle-ci de continuer à prêter — le flux DMC joue le rôle de **prêteur en dernier ressort distribué**, sans que la BCD ait besoin d'intervenir.

**Maturité financière émergente.** La culture d'investissement se développe naturellement : les premières années, la plupart délèguent à leur banque (comportement par défaut) ; progressivement, certains commencent à investir directement via des fonds ou des coopératives. La « maturité financière » émerge par apprentissage collectif, sans qu'un comité ait à la mesurer et la déclarer.

**Spectre de choix pour le titulaire d'Écus**

1. **Compte DMC à vue** : liquidité totale, rémunération nulle. La banque prête ces fonds à sa discrétion.
2. **Compte DMC à terme** (1–3 ans) : rémunération = taux de prêt moins marge bancaire. Le titulaire renonce temporairement à la liquidité.
3. **Fonds Écu thématiques** : investissement sectoriel géré par la banque ou un fonds indépendant.
4. **Coopératives d'investissement** : décision collective entre citoyens — forme nouvelle d'actionnariat participatif.
5. **Investissement direct** : le titulaire choisit lui-même les entreprises ou projets à financer.

Ce spectre couvre tous les profils, du plus passif au plus actif. **Aucun n'est obligatoire.**

La rémunération des dépôts et les taux des prêts en €c sont des prix de marché, dont la formation relève du programme de modélisation des échanges (section 9.2).

### Extinction naturelle du crédit fiat

À mesure que les prêts fiat arrivent à terme, les entreprises et ménages ont trois options :

**Option A — Renouvellement en Écus.** Un épargnant prête ses Écus. Pas de création monétaire — transfert d'Écus existants. Le prêt fiat est remboursé et détruit.

**Option B — Ouverture du capital.** Des titulaires d'Écus investissent en échange de parts. Pas d'obligation de remboursement.

**Option C — Autofinancement.** L'entreprise réduit son activité à ce que ses flux propres financent.

L'agrégation de ces choix dans l'économie réelle *est* la transition. Le crédit fiat s'éteint au rythme naturel des remboursements — ni trop vite (risque de déflation), ni trop lentement (le système Écu gagne en importance organique). La génération de transition, qui détient déjà une bonne part de $M_1$ à $M_3$ et reçoit un pécule Écu en plus de ses droits fiat acquis, n'est pas sacrifiée : elle bénéficie d'un surplus net par rapport à sa situation antérieure, tout en voyant ses contrats de retraite par répartition continuer à courir pendant la transition.

**Continuité intégrale des contrats.** Il n'y a pas de changement de monnaie — l'Écu est l'euro avec des modalités de création différentes. Tous les contrats existants (retraite par répartition, emprunts immobiliers, salaires, loyers, obligations) restent valables et continuent à s'exécuter en Écus exactement comme ils s'exécutaient en euros. Aucune renégociation n'est requise. Les cotisations au système de retraite par répartition continuent à être prélevées sur les salaires en Écus, et les pensions continuent à être versées en Écus. Le pécule et la DMC s'ajoutent à cette situation existante — ils ne la remplacent pas.

### Risques de transition

**Risques identifiés — absorbés différemment dans la nouvelle vision**

1. **Double comptage du stock hérité** : risque majeur si des actifs sous-jacents sont intégrés plusieurs fois dans $M_\infty$. Géré par la règle stricte : un instrument n'entre dans $B_k$ qu'à son échéance effective, jamais avant.
2. **Déficit de liquidité transitoire** : remboursements fiat plus rapides que la montée du stock Écu. Absorbé par le dépôt bancaire de DMC (liquidité endogène quotidienne).
3. **Choc de demande sévère** : contraction brutale de $V$. Absorbé par

le flux DMC continu et l'outil fiscal de l'État. En dernier recours, une hausse temporaire de $C$ agit comme un QE distribué.

4. **Arbitrages internationaux** : résidence fictive pour capter la DMC. Traité par la définition du périmètre (résidents de la zone où l'Écu est la seule monnaie légale pour acquérir une propriété) et le critère biométrique d'identité.
5. **Régime des contrats anciens** : en stratégie de substitution directe (1 Écu = 1 euro à J=0), la continuité est intégrale et aucune renégociation n'est requise. La question d'un rebasage ne se pose que dans les stratégies de coexistence (monnaie parallèle), pour les contrats que les parties choisissent de migrer.

**Règle d'exclusivité — condition d'existence du système**

L'Écu est la **seule monnaie légale** pour :

1. tout achat de bien ou service dans la zone Écu ;
2. tout achat d'actif localisé dans la zone (immobilier, entreprises, parts sociales, fonds de commerce, droits intellectuels) ;
3. tout paiement de salaire ou de dividende à un résident de la zone.

**Pourquoi c'est une condition d'existence, pas un détail.** Si une monnaie étrangère à capacité de création illimitée (dollar, yuan, toute monnaie fiat) pouvait acquérir directement des actifs dans la zone, elle capterait de la valeur réelle européenne avec de la monnaie créée ex nihilo — une OPA monétaire structurelle. Les QE massifs post-2008 ont partiellement opéré ce mécanisme sur les actifs du monde entier. La règle d'exclusivité y fait obstacle : un acheteur étranger doit d'abord convertir sa monnaie en Écus existants (au taux de marché, auprès d'un résident qui accepte la contrepartie), puis acheter l'actif en Écus. $S(t)$ reste inchangé — seul le détenteur des Écus change.

**Ce n'est pas du protectionnisme.** La zone euro fonctionne déjà ainsi : on paie en euros en France, pas en dollars. La règle Écu étend simplement ce principe à *tous* les actifs, y compris financiers.

**Conséquence sur la parité.** La parité Écu/devises est déterminée par les flux commerciaux réels (exportations = demande d'Écus ; importations = offre d'Écus), non par des flux de capitaux spéculatifs. Le taux de change est structurellement plus stable que celui de l'euro actuel, soumis aux QE étrangers.

**Axiome et règle d'exclusivité sont indissociables**

L'axiome seul, sans exclusivité → OPA monétaire possible. L'exclusivité seule, sans axiome → protectionnisme ordinaire. **Les deux ensemble → zone monétaire souveraine et équitable.**

## Points ouverts, gouvernance et risques de transition

*Ce que cette section établit : la formule $S/N$ donne le pécule moyen de toute zone ; la division partitionne le stock sans rien créer, la fusion le recalcule en créant les pécules sur les variations positives des parts ; la dette souveraine héritée se dilue de 58 % en poids relatif en vingt ans sans réduction nominale.*

### Questions de gouvernance opérationnelle

**Conjectures institutionnelles — à soumettre à l'examen empirique**

1. **Institution de pilotage et gouvernance de $C$.** Une *banque centrale démographique* (BCD) indépendante actualise annuellement les tables H-P, calcule $P_0$, et publie $S(t)$ en continu. Ses paramètres démographiques sont déterminés par des données d'état civil, non par des décisions discrétionnaires.
   Le taux $C = \delta_{\text{moyen}}$ est une **décision de politique monétaire** relevant d'un processus délibératif distinct :
   a) La BCD instruit le dossier : elle calcule $\delta_{\text{moyen}}$ selon la méthode de pondération constitutionnalisée (par valeur ajoutée sectorielle, publiée par Eurostat), analyse les implications distributives d'une modification de $C$, et formule une recommandation motivée.
   b) Le **Conseil de la zone Écu** (équivalent du Conseil de l'UE pour la politique monétaire) vote la valeur de $C$ à une **majorité renforcée** (par exemple : deux tiers des États membres représentant deux tiers de la population). Cette règle de majorité renforcée protège les petits États membres d'une décision imposée par les grands.
   c) La décision est publiée avec un préavis minimum (par exemple : 6 mois) avant son entrée en vigueur, pour permettre aux agents économiques d'ajuster leurs contrats en cours.
   d) Tout État membre peut saisir la Cour de justice de la zone Écu pour contester une décision de $C$ jugée contraire aux bornes constitution-

nelles $[C_{\min}, C_{\max}]$.

Cette procédure distingue clairement : (i) le *calcul* de $\delta_{\text{moyen}}$ (technique, confié à la BCD) et (ii) la *décision* de $C$ (politique, soumise à un vote démocratique encadré). Elle évite à la fois la technocratie pure (C fixé par des experts sans contrôle démocratique) et la politisation directe (C modifiable à chaque élection).

2. **Succession et sécession.** À la sortie, c'est la somme des €c versés au partant au fil de sa vie — son capital de vie $K_i$, pécule plus DMC cumulée — qui fait sécession avec lui, amputant le stock de référence d'autant. Mais cette amputation est **purement notionnelle** : elle porte sur la base d'émission, non sur les avoirs réels. Le défunt ne « restitue » rien — **les héritiers conservent l'intégralité des €c en compte**, à la seule fiscalité ordinaire de l'État près. Il n'y a donc ni prélèvement sur la succession, ni plafonnement à l'actif, ni dette successorale possible : le split de décès est une écriture de périmètre sur le stock notionnel, pendant que la monnaie réelle, elle, passe entièrement et librement aux ayants droit.
3. **Mineurs et gestion parentale.** Le pécule et la DMC d'un mineur sont gérés par le parent ou tuteur légal, sous contrainte d'affectation partielle à l'intérêt de l'enfant (éducation, logement, santé). Un compte séparé en parts $\varphi$ est tenu jusqu'à la majorité.
4. **Immigrants et apatrides financiers.** La nationalité financière — et donc le pécule $P(a,t) = S(t)\,l(a)/\Sigma l$ — n'est accordée qu'**à l'immigration légale dûment autorisée**. Un immigrant en situation irrégulière ne bénéficie pas du pécule tant que sa situation n'est pas régularisée ; à la régularisation, il reçoit le pécule correspondant à son âge à la date d'entrée légale dans le système. Les enfants nés sur le territoire de parents en situation régulière reçoivent leur pécule à la naissance.
5. **L'appareil statistique comme infrastructure constitutionnelle.** La forme fermée $S = N(t)\,\Pi_0\,\exp(\int C)$ fait de la démographie la seule variable exogène du stock : le registre d'état civil *est* le registre monétaire — chaque naissance et chaque décès déclarés sont des écritures de périmètre. Sa fiabilité conditionne directement l'équité du système (section fraude ci-après). Les tables de survie $l(a)$, qui gouvernent toute la répartition, sont alimentées annuellement par la BCD à partir des données de mortalité observées et révisées formellement à échéance décen-

nale selon une méthode constitutionnalisée : la formule du pécule et de la DMC s'ajuste alors automatiquement, sans décision discrétionnaire. Cette révision n'est pas neutre — elle redistribue les pondérations entre âges et déplace la retraite endogène $R^*$ (de l'ordre de deux ans pour le passage des tables H-P paramétrées aux tables observées actuelles) — c'est pourquoi sa *méthode*, et non ses résultats, relève du niveau constitutionnel.

6. **Caractérisation variationnelle de $l(a)$.** La grille du § 3 montre une dispersion strictement décroissante avec le front-load ($\omega \propto l^{\alpha}$, $\alpha$ croissant) : existe-t-il un critère variationnel naturel — combinant réduction de variance et contrainte de dividende à vie — dont $\alpha = 1$ serait l'optimum exact ? Problème ouvert.

## Programme ouvert — modéliser l'emploi de la monnaie dans les échanges

Ce document établit les propriétés de la *création* monétaire — qui reçoit, combien, quand, et ce que les frontières conservent. Il ne prétend pas prédire l'*emploi* de cette monnaie dans les échanges : taux d'intérêt, termes des contrats longs, vitesse de circulation, partage entre consommation, prêt et prise de capital. Ces grandeurs sont des résultats de marché, produits de comportements que seule l'observation peut établir. Le document ne prescrit donc aucune formule de taux ni d'annuité ; il pose un programme de modélisation fondé sur des hypothèses comportementales réfutables.

### Première liste d'hypothèses testables

1. **Épargne.** La propension à prêter ou investir la DMC plutôt qu'à la consommer croît avec l'âge et le patrimoine déjà constitué.
2. **Taux.** Les taux des prêts en €c s'établissent par confrontation de l'offre d'épargne et de la demande de financement, dans un corridor que le régime dessine lui-même et que les deux relations de Fisher permettent de lire. L'*équation des échanges* ($MV = PY$, où $M$ croît au taux $g_S$) fixe l'inflation de régime à $g_S - g$ pour une vitesse stable ; la *relation des taux* ($i$ = taux réel + inflation anticipée) traduit alors toute borne réelle en borne nominale. Plancher : $i \gtrsim g_S - g$ — en deçà, le taux réel est négatif et le prêteur rend plus de pouvoir d'achat qu'il n'en récupère. Plafond : $i \lesssim g_S$ — au-delà, une dette reconduite croît plus vite que

les revenus nominaux ($PY$, précisément au taux $g_S$) qui la servent. Le corridor nominal $[g_S - g,\ g_S]$ n'est donc que le corridor réel $[0,\ g]$ lu à travers Fisher, de largeur la croissance réelle $g$. Hypothèse testable : les taux observés s'y logent durablement.

3. **Vitesse.** La monnaie nouvellement versée — DMC, pécules — circule plus vite que les encaisses anciennes.
4. **Actionnariat.** La part $\sigma$ des financements pris en capital plutôt qu'en prêt croît avec l'expérience d'investissement des ménages, mesurable par la participation aux fonds et coopératives.
5. **Indexation.** L'indexation des contrats longs sur $S(t)$ se diffuse d'autant plus vite que $S(t)$ est publié et l'inflation de régime stable.
6. **Contrats adossés au flux.** Des contrats de long terme adossés au caractère inaliénable de la DMC — ventes étalées, rentes — émergent si le risque de longévité est assurable aux tables publiques ; leurs termes sont un prix de marché, non une formule du système.

Méthodes envisagées : microsimulation multi-agents calibrée sur ces hypothèses (le moteur par cohortes existe) ; économie expérimentale — marchés de prêt en unité à création distribuée ; exploitation du terrain ĞTest, seule expérience en vraie grandeur d'un dividende monétaire. Chaque hypothèse est formulée pour être réfutable : le régime des échanges du système Écu est, en l'état, une question empirique ouverte.

Ces hypothèses appellent un dispositif de simulation. En voici les premiers pas, feuille de route méthodologique — une étape d'investigation, non un résultat :

**1. L'épine dorsale : un modèle multi-agents à comptabilité exacte.** Un simulateur où chaque ⋐c est dans une case à chaque instant (tradition dite *stock-flow consistent*, Godley–Lavoie), sans fuite ni création implicite. Les théorèmes du document — l'invariant $S - \Sigma K_i = S_g$, le verrou anti-pompe, l'émergence de $g_S$, le Gini du socle — y deviennent des **tests unitaires** : avant toute hypothèse comportementale, le moteur doit les reproduire à la précision machine.

**2. Deux étages, reflet de la frontière du document.** L'étage de la *création* est déterministe et déjà analytique — le moteur démographique par cohortes existe. L'étage des *échanges* est comportemental et ouvert : chaque hypothèse ci-dessus y devient un module interchangeable, décliné en trois versions — règle calibrée sur données, optimisation, apprentissage — et n'est déclarée robuste

qu'une conclusion qui survit au changement de version.

**3. Les données d'ancrage.** Quatre gisements réels : le registre complet des transactions de la Ğ1 — vitesse de circulation, thésaurisation (hypothèse 3) ; les données publiées de la monnaie communautaire Sarafu (Kenya), dotation quasi universelle au registre intégral ; l'enquête patrimoniale HFCS de la BCE — portefeuilles par âge (hypothèses 1 et 4) ; les unités de compte indexées historiques, URV brésilienne (1994) et UF chilienne (hypothèse 5).

**4. La validation par étages.** Niveau 0 : reproduire l'analytique du document. Niveau 1 : en mode fiat, reproduire les faits stylisés connus — vitesse de la masse, Gini patrimoniaux, distributions de tailles de firmes. Niveau 2 seulement : le contrefactuel Écu. Le calage des paramètres comportementaux relève des méthodes par moments simulés ou bayésiennes approchées ; une analyse de sensibilité globale identifie les hypothèses qui pèsent réellement sur les conclusions.

**5. Les premières expériences décisives.** Celles qui tranchent ce que le texte laisse ouvert : l'équation de Fisher émerge-t-elle ($\pi_P \approx g_S - g$) quand prix et vitesse sont laissés aux agents ? La couche des échanges est-elle neutre — quel Gini patrimonial se construit au-dessus du socle à 0,066 ? Quelle est la trajectoire de $M$ pendant l'extinction du crédit de la transition ? Que devient le change sous la règle d'exclusivité ? En complément, l'économie expérimentale humaine peut tester à petite échelle les hypothèses 2 et 3.

## La substitution crédit-actionnariat : moteur réel de la transition

### Le défi que la transition impose aux entreprises

Dans le système fiat, les entreprises financent leur activité courante par du crédit bancaire — une création monétaire ex nihilo. Dans le système Écu, les banques ne créant plus de monnaie, le renouvellement de chaque prêt exige de trouver des **épargnants qui prêtent des Écus qu'ils possèdent réellement**, ou des **actionnaires qui investissent durablement**. C'est la contrainte centrale de la transition : chaque entreprise doit, au fil des échéances de ses financements, reconstruire sa structure de capital sur une base purement humaine.

Les prêts courts arrivent les premiers à échéance — billets de trésorerie (quelques semaines), crédits de trésorerie PME (3 à 12 mois). Ce sont eux qui imposent la première vague d'adaptation, bien avant que la transition soit stabilisée institutionnellement. C'est pourquoi la première phase de la transition est mécaniquement la plus délicate : les entreprises ont besoin de temps non pas pour des raisons

de compréhension culturelle seulement, mais pour une **nécessité mécanique de reconversion financière**. On note dans la suite $\alpha(t) \in [0,1]$ la fraction de l'économie effectivement passée à l'Écu — une grandeur *mesurée*, résultante des choix individuels, jamais imposée.

| Instrument | Encours | Délai moy. | Vague de substitution |
|---|---|---|---|
| Billets de trésorerie / facilités | ≈ 800 Md€ | < 3 mois | Première |
| Crédits de trésorerie PME | ≈ 2 100 Md€ | 3–12 mois | Première |
| Crédits d'investissement courts | ≈ 5 400 Md€ | 1–3 ans | Deuxième |
| Crédits immobiliers entreprises | ≈ 4 200 Md€ | 3–7 ans | Troisième |
| Emprunts obligataires ENF | ≈ 6 800 Md€ | 5–15 ans | Quatrième |
| Crédits hypothécaires longs | ≈ 4 200 Md€ | 10–25 ans | Dernière |
| **Total** | **≈ 23 500 Md€** | | |

### Les trois options de substitution

À l'échéance de chaque prêt, l'entreprise dispose de trois voies :

**Option A — Prêt en Écus.** Un épargnant prête ses Écus à l'entreprise. Le prêteur renonce temporairement à ses Écus ; il les récupère à l'échéance. Pas de création monétaire : transfert d'Écus existants. Le taux d'intérêt est le **prix de marché de la renonciation**.

**Option B — Ouverture du capital.** Des ménages investissent leurs Écus en échange de parts. L'entreprise reçoit des Écus sans obligation de remboursement ; les ménages deviennent copropriétaires et perçoivent des dividendes futurs. C'est la **substitution d'actionnariat** au sens propre.

**Option C — Autofinancement.** L'entreprise réduit son activité à ce qu'elle finance sur ses seuls flux. Signal de marché naturel pour les activités ne créant pas de valeur reconnue par des agents humains réels.

**Propriété d'alignement des horizons**

Dans le système fiat, les banques créditrices ont un horizon de remboursement — quelques années au plus. L'actionnaire-ménage a un horizon naturel de plusieurs décennies — **aligné sur l'horizon de la monnaie elle-même** ($\bar{A} = 1/g_S \approx 1/C$). Pour la première fois, le financement de l'économie réelle s'aligne sur l'horizon économique réel, non sur celui du cycle de crédit bancaire.

### Le calibrage macro-économique : la variable $\sigma$

Soit $\sigma \in [0,1]$ la fraction de la substitution assurée par actionnariat (option B), le complément $(1-\sigma)$ étant assuré par prêts en Écus (option A). La condition de transition sans a-coups requiert que les ménages disposent collectivement, à chaque palier, des Écus nécessaires pour financer leur quote-part.

**Condition de calibrage du pécule — bilan de substitution**

Si $\sigma$ est la fraction actionnariée et $v$ la vitesse de circulation des Écus entre prêteurs et entreprises, la condition de couverture à la date $t$ — où $\alpha(t)$ est la fraction observée de l'économie passée à l'Écu — est :

$$S_{\text{Écu}}(t) \geq \sigma \cdot \alpha(t) \cdot \text{crédit_fiat}(t) + \frac{(1-\sigma) \cdot \alpha(t) \cdot \text{crédit_fiat}(t)}{v}$$

où le terme actionnariat consomme les Écus de façon permanente, et le terme prêt est divisé par $v$ car les mêmes Écus peuvent financer plusieurs cycles successifs de prêts.

*Conséquence.* Un même pécule de 64 205 €c prêté 3 fois dans l'année (vitesse $v = 3$) finance autant qu'un pécule de 192 615 €c investi une seule fois. La **vitesse de mise en circulation** est aussi importante que le montant du pécule.

Les ordres de grandeur sont ici rassurants. Le stock Écu à J=0 ($S_0 = M_3 + M_A \approx$ 22 400 Md€ en pécules, auxquels s'ajoutent les remontées B2 progressives) est **quantitativement suffisant** pour couvrir les besoins de substitution : face à un besoin annuel de renouvellement du crédit court de l'ordre de 2 900 Md€ (billets de trésorerie et crédits de trésorerie PME), le ratio de couverture potentielle atteint $\approx 8\times$. Le défi n'est donc pas la quantité — c'est la **vitesse et la qualité de la mise en circulation**.

### Trois conditions de validité : sans spoliation, sans effet d'aubaine, sans contraction

**Non-spoliation.** À l'échéance d'un prêt fiat, la banque récupère des Écus en échange de la destruction du dépôt fiat correspondant. Elle ne perd pas de valeur réelle si la parité de pouvoir d'achat Écu/fiat est maintenue pendant la transition.

Cela requiert que la création des pécules à J=0 ne provoque pas une inflation qui déprécierait les Écus avant que les banques ne les reçoivent. D'où la justification d'un étalement du versement des pécules sur les premiers paliers plutôt qu'une injection unique au jour zéro.

**Non-effet d'aubaine.** Un ménage qui investit son pécule dans une entreprise en début de transition acquiert une part de capital réel avec de la monnaie créée ex nihilo. Si la re-libellisation porte sur $M^*$ (et non seulement sur $M_3$), elle reconnaît un commun liquide plus complet et mieux objectivé. L'enrichissement par $M^*$ ancre la transition dans une réalité vérifiable sans faire de $M_3$ le fondement théorique de l'Écu.

**Non-contraction.** Le risque récessif pendant la transition est réel si les ménages ne mobilisent pas leurs Écus à la vitesse nécessaire — si les Écus « restent sous le matelas ». La grandeur décisive est la **maturité financière** de la population : les ménages doivent comprendre qu'ils sont désormais les financeurs naturels de l'économie réelle, et que des Écus non investis perdent en position relative $\varphi$ pendant que l'économie croît. Cette maturité s'observe, elle ne se décrète pas.

#### La démocratisation du capital comme propriété émergente

Dans le système fiat, l'actionnariat est concentré parce que seuls les ménages disposant déjà d'un patrimoine ont du capital patient à investir. Les ménages modestes n'ont pas accès à l'actionnariat — pas par manque de volonté, mais par manque de ressources durables.

Dans le système Écu, chaque ménage dispose d'un pécule ($\approx 64\,205$ €c) et d'une DMC régulière. Ce sont des ressources **durables, non conditionnelles, non remboursables** — exactement la forme de capital patient requise pour l'actionnariat. La diffusion de l'actionnariat vers l'ensemble de la population n'est pas une politique de redistribution : c'est une **conséquence mécanique** de la transition.

La calibration précise du pécule initial en fonction des besoins de substitution — l'estimation empirique de $\sigma$ et de $v$ par secteur et par profil de ménage — relève du programme de modélisation des échanges (section 9.2).

### L'incitation fiscale comme accélérateur de transition

#### Cohérence avec la contrainte budgétaire dure

L'incitation fiscale à l'investissement est un outil **redistributif, pas monétaire** : elle transfère de la valeur entre contribuables via le budget de l'État, sans créer de

monnaie. Elle est donc parfaitement compatible avec la contrainte budgétaire dure du système Écu — à condition d'être financée à l'équilibre, par réduction d'autres dépenses ou augmentation d'autres recettes. C'est précisément la discipline que le système impose : l'État ne peut pas « imprimer » des incitations.

#### Cinq formes envisageables

**Crédit d'impôt à l'investissement.** Le ménage qui investit des Écus dans une entreprise bénéficie d'un crédit d'impôt proportionnel. Contrairement à la déduction fiscale (qui profite davantage aux hauts revenus), le crédit d'impôt offre le **même avantage absolu** à tous les contribuables — plus équitable dans un système où la DMC est le revenu principal des ménages modestes.

**Taux réduit sur dividendes.** Les dividendes reçus d'entreprises refinancées pendant la transition bénéficient d'un taux d'imposition réduit ou nul pendant une durée limitée, incitant à maintenir les Écus investis et stabilisant le financement des entreprises.

**Exonération sur les suppléments B2 investis.** Si un supplément de pécule B2 est investi dans un délai court (6 mois), il est exonéré d'impôt ; sinon il est imposé normalement. C'est la forme la plus adaptée : **naturellement synchronisée** avec le calendrier obligataire, elle crée un flux de capital à chaque vague d'échéances B2, quand les entreprises en ont besoin.

**Garantie publique partielle sur les PME.** L'État garantit une fraction (par exemple 20%) des pertes sur investissement dans des PME non cotées pendant la transition. Cela réduit le risque perçu et mobilise l'épargne des ménages les plus prudents. Le risque d'aléa moral doit être contenu en limitant cette garantie à la première période de transition et au segment des PME sans accès aux marchés cotés.

**Fonds de transition publics (rôle résiduel).** L'État constitue des fonds d'investissement transitoires, alimentés par ses recettes fiscales, qui co-investissent avec les ménages dans les entreprises en reconversion. Pour rester cohérent avec la règle budgétaire, ces fonds doivent être pré-financés en période de surplus — jamais par création monétaire.

#### La limite fondamentale : ne pas dérégler $\sigma$ et $v$

Les incitations fiscales agissent sur les deux paramètres de la substitution : $\sigma$ (fraction actionnariat) et $v$ (vitesse de circulation des Écus). Une incitation trop forte présente deux risques :

- Si $\sigma \to 1$ trop vite : tous les Écus s'orientent vers l'actionnariat, personne ne prête à court terme. Les taux d'intérêt sur le crédit court s'envolent, les PME dépendantes de la trésorerie sont asphyxiées.
- Si $v$ s'emballe artificiellement : les Écus circulent trop vite dans la sphère financière, déconnectés de l'économie réelle. Risque de bulles d'actionnariat dans les premières années.

**Principe de calibration de l'incitation fiscale**

L'incitation fiscale est un **paramètre de pilotage de la transition**, pas un objectif en soi. Elle est révisée périodiquement en fonction du ratio de couverture observé $\Theta(t) = S_{\text{Écu}}(t)/\text{besoin de substitution}(t)$ :

- Si $\Theta(t) \gg 1$ : incitation inutile, épargne Écu suffisante sans elle.
- Si $\Theta(t)$ se resserre vers 1 : activer ou renforcer l'incitation pour mobiliser $\sigma$ et $v$.
- Si $\Theta(t) < 1$ : l'incitation seule ne suffit pas — le rythme spontané de la transition ralentira de lui-même (les agents reportent leurs bascules).

Le système est quantitativement robuste sans incitation : la couverture naturelle $S_{\text{Écu}}(0)/\text{besoin annuel} \approx 8\times$ laisse une marge confortable. L'incitation fiscale est donc un **accélérateur facultatif** — non une béquille indispensable — qui trouve son utilité principale dans les premières années, quand la culture d'investissement des ménages n'est pas encore mature.

#### La maturité financière comme indicateur émergent

Ce rôle d'accélérateur éclaire la grandeur qui gouverne réellement le rythme de la transition : la **maturité financière** de la population — la capacité des ménages à employer leurs Écus comme capital patient, sans avoir besoin d'y être fortement incités par la fiscalité. Lorsque cette maturité est acquise sans incitation significative, la transition s'accélère naturellement : les ménages sont devenus des investisseurs spontanés. Lorsqu'elle n'apparaît qu'avec une incitation forte, c'est le signal que la culture financière n'est pas encore là — et le rythme spontané des bascules individuelles s'en trouve naturellement ralenti, sans qu'aucune institution n'ait à le décréter.

Cette maturité financière est **émergente**, non mesurée par un comité. Trois indicateurs observables peuvent en rendre compte, à titre de signaux et non de conditions bloquantes : (1) le taux de participation aux fonds et coopératives d'investissement Écu ; (2) le ratio investissement direct / dépôt bancaire passif

de la DMC ; (3) la proportion de pécules utilisés activement. Ces indicateurs signalent l'évolution culturelle vers la responsabilité financière individuelle que le système appelle.

## Compatibilité internationale et règle d'exclusivité

### Les résidents légaux de la zone : un périmètre opérationnel

Le système Écu s'applique à l'ensemble des résidents légaux de la zone — sans distinction de nationalité. Un travailleur polonais en Allemagne, un retraité espagnol en France, un immigré légal récemment arrivé sont tous traités identiquement : ils reçoivent leur pécule, leur DMC, et participent à l'économie réelle de la zone. Le pécule n'est pas national — il est lié à la résidence légale dans la zone Écu.

### Les résidents hors zone : preuve de vie et continuité

Un résident Écu qui s'expatrie temporairement (retraité au Maroc, expatrié professionnel hors zone) conserve son droit à la DMC à condition de fournir une **preuve de vie périodique vérifiable** (consulat, prestataire médical reconnu, biométrie). S'il ne peut justifier d'un lien vérifiable avec la zone, il sort du système : sa DMC s'arrête et son capital de vie $K_i$ fait sécession avec lui (split de départ). Un retour ultérieur est un re-join : la BCD, qui tient les archives de parts, ne crédite jamais deux fois la même part. Ce n'est pas une sanction — c'est la définition du périmètre.

Les Écus dépensés hors zone (retraité européen au Maroc, touriste en Asie) ne posent pas de problème systémique : le détenteur étranger doit les utiliser pour acheter des biens ou services européens, ou les céder à un autre agent qui le fera. Les Écus gravitent naturellement vers la zone car leur valeur est ancrée dans l'économie Écu — exactement comme le dollar circule hors des États-Unis sans y perdre sa valeur.

### La règle d'exclusivité comme bouclier contre les OPA monétaires

La règle fondamentale — tout achat dans la zone Écu doit être réglé en Écus (section 1) — protège le système contre le risque le plus sérieux de la compatibilité internationale : qu'une puissance disposant d'une monnaie fiat à capacité de création illimitée puisse acquérir massivement des actifs réels dans la zone avec de la monnaie créée ex nihilo.

Un acheteur étranger doit convertir sa monnaie en Écus existants avant tout

achat dans la zone. Cette conversion se fait au taux de marché, auprès d'un résident Écu qui accepte volontairement la contrepartie. $S(t)$ reste inchangé. La parité Écu/devises est déterminée par les flux commerciaux réels, non par des opérations de change spéculatives.

#### Immigration légale et droits proportionnels

Un immigrant légal accède au système Écu dès l'établissement de sa résidence légale. Son pécule est sa part de référence *en cours* à sa date d'entrée : $P(a,t) = S(t)\,l(a)/\Sigma l = \Pi(t)\,l(a)/\langle l\rangle$ — exactement la même règle que pour une naissance. ($M_\infty/N \approx 57\,333\,€$ n'est que la valeur de $\Pi$ au jour de la conversion complète ; en régime établi, $\Pi(t)$ croît au taux de régime $g_S$ et l'immigrant de 2060 reçoit le pécule de 2060, pas celui de la transition.) Pendant la transition, il reçoit en outre les **compléments de pécule** à chaque remontée B2 ultérieure à son entrée, comme tout vivant de la zone : $\Delta p_k = B_k\,l(a_k)/\Sigma_j l(a_j)$, où $a_k$ est son âge à l'échéance $k$ (section 8.4). La maturation de $M_\infty$ bénéficie ainsi à tous les résidents présents à chaque vague — l'égalité de traitement est temporelle autant que statutaire. À la fin de son séjour légal (ou s'il choisit de quitter la zone), c'est la somme des €c qui lui furent versés — son capital de vie $K_i$, pécule et DMC cumulée — qui fait sécession avec lui (division de départ, ou de succession s'il décède dans la zone). Pas de droit acquis au-delà du statut légal, pas de discrimination entre résidents légaux.

**Une variante d'entrée : l'immigré qui apporte un stock.** Tout entrant peut être vu comme une zone monétaire élémentaire qui fusionne (*join*) avec la zone €c. Le nouveau-né — et l'immigré sans avoirs — constitue une zone de stock nul : il ne reçoit que son pécule. Mais un immigré peut aussi se présenter **avec un stock déjà constitué** : des €c acquis contre devises étrangères qui ont trouvé preneur, des avoirs gagnés par son travail, ou des devises elles-mêmes. La condition d'entrée peut alors prévoir qu'il **verse cet apport à la BCD** lors du join — converti au taux de change en vigueur si nécessaire —, ce qui augmente le stock de la zone de $\Delta S$. Ce $\Delta S$ est redistribué à *tous* les vivants présents, selon la même clé actuarielle $l(a)/\sum_j l(a_j)$ que la DMC, sous forme de **pécules additionnels**. L'entrant s'agrège ainsi au commun plutôt que de conserver un patrimoine séparé : son apport bénéficie à toute la zone, exactement comme une remontée B2 pendant la transition.

**Deux opérations distinctes : créer une part, ou distribuer une hausse de stock**

Il faut distinguer soigneusement deux mécaniques que rien n'oblige à confondre.
**(a) L'arrivée d'une tête** — naissance, immigration, fusion. Un participant *de plus* entre : on **crée une part nouvelle**, son pécule $\Pi\, l(a_0)$, et le dénominateur $\sum_j l(a_j)$ s'accroît lui-même de $l(a_0)$. C'est un changement de périmètre, pas une répartition entre les présents.
**(b) La distribution d'une hausse de stock à population constante.** Tout accroissement $\Delta S$ du stock *sans tête nouvelle* se répartit entre les participants **déjà présents**, selon la clé actuarielle

$$\Delta(\text{part})_i = \Delta S \cdot \frac{l(a_i)}{\sum_j l(a_j)}.$$

La **DMC** en est le cas continu : $\Delta S = C\,S\,dt$ verse à chaque instant $C\,S\,l(a_i)/\sum_j l(a_j)\,dt$. L'**apport en devises** d'un entrant déjà compté en est le cas discret : son versement augmente $S$ de $\Delta S$, distribué à tous selon la même clé.

Ainsi, lorsqu'un immigré rejoint la zone *avec* un stock, l'événement combine les deux : son *entrée* crée sa propre part (cas a), tandis que le $\Delta S$ qu'il verse à la BCD est une hausse de stock répartie sur l'ensemble des participants selon $l(a)/\sum_j l(a_j)$ (cas b). Pécule d'entrée et distribution d'une hausse de stock restent deux gestes de nature différente, qu'il convient de ne pas amalgamer.

### Sécession d'un État membre — le split symétrique

Lorsqu'un État membre quitte la zone Écu, le mécanisme naturel est le **split symétrique** (ou *fork*, au sens du logiciel libre) : la monnaie se divise en deux branches indépendantes qui vont vivre leur propre vie à partir du point de séparation.

**La base du split : les archives de création, pas les avoirs courants.** La BCD n'a pas besoin de mesurer ce que chaque résident détient sur son compte. Elle lit simplement ses archives depuis J=0 du système : $S_A$ = total des €c créés pour les résidents du pays sortant ; $S_B$ = total des €c créés pour les résidents restants ; $S_A + S_B = S_{\text{total}}$ (conservation parfaite). Ces grandeurs sont objectives, auditables, incontestables — aucune négociation n'est possible sur leur calcul.

**Les avoirs individuels sont indépendants de cette partition.** Un résident du pays sortant peut avoir dépensé tout son pécule ou thésaurisé bien davantage.

Ses avoirs lui appartiennent et restent en sa possession. S'il rejoint €c1, ils sont appréciés en €c1 ; s'il préfère conserver des avoirs en €c de la zone principale, ce sont des avoirs étrangers — exactement comme un Français qui détient des dollars. Ce choix individuel ne perturbe ni $S_A$ ni $S_B$.

**Le nouveau stock corrigé de chaque zone.** Après le split, chaque zone recalcule son stock corrigé $\pi = S/\Sigma l$ — la grandeur dont dérivent toutes les parts et tous les pécules ($S_i = \pi\, l(a_i)$), même principe qu'au démarrage du système ($\pi_0 = M_3/\Sigma l$) :

$$\pi_A = \frac{S_A}{\Sigma_A l} \qquad \pi_B = \frac{S_B}{\Sigma_B l}$$

Au prorata des parts courantes, $\pi_A = \pi_B = \pi$ *exactement* — c'est le théorème du verrou ci-dessous. Pour une sécession aux archives ($S_A = \sum_{i \in A} K_i$), l'égalité n'est qu'approchée : un pays sortant à population déclinante — des capitaux de vie accumulés par une population hier plus nombreuse, portés par moins de vivants — ressort avec $\pi_A > \pi$, avantage démographique naturel, sans faveur institutionnelle.

**Deux zones pleinement autonomes.** Après le split, chaque zone dispose de son propre $C$ (initialement identique, puis divergeant selon sa structure économique $\delta_{\text{moyen}}$ nationale), de ses propres tables H-P, et de sa propre BCD. La règle d'exclusivité s'applique séparément : €c dans la zone principale, €c1 dans la zone sortante. Les échanges transfrontaliers se font au taux de change flottant €c/€c1, déterminé par les flux commerciaux réels.

**Le retour au fiat comme régression visible.** Si €c1 amorce une transition vers le fiat, ses habitants savent précisément ce qu'ils perdent — la DMC, le pécule automatique des enfants, la transparence distributive. Cette visibilité rend la régression politiquement coûteuse à assumer publiquement, ce qu'aucun système fiat ne permet de mesurer. C'est un garde-fou naturel contre la régression.

**Risques résiduels.** Comme la nouvelle monnaie €c1 flotte librement dès le lendemain de la sécession, il n'existe aucune période de change fixe transitoire pendant laquelle spéculer sur la séparation. Le risque qu'une première sécession en entraîne d'autres en chaîne peut être encadré par un délai minimum entre deux sécessions, inscrit dans la constitution monétaire.

**Le verrou anti-pompe : le prorata est l'unique partage à création nulle**

*Lecture d'adossement : pas de monnaie nouvelle sans vie nouvelle en face.*

Le partage des *personnes* est libre — chacun choisit son morceau — mais le partage des *stocks* ne l'est pas, et cela se démontre. Soit une zone $(S, H)$ de parts $S_i = \pi\, l(a_i)$, avec $\pi = S/\Sigma_H$ et $\Sigma_X = \sum_{i\in X} l(a_i)$. Pour **toute** partition des habitants $H = H_A \sqcup H_B$ et **tout** partage des stocks $S_A + S_B = S$, notons $\varepsilon = S_A - S\,\Sigma_A/\Sigma_H$ l'écart au prorata. Alors :

- la division crée exactement $|\varepsilon|$, et le recollage immédiat encore $|\varepsilon|$ : $n$ allers-retours fabriquent $2n|\varepsilon|$ — une pompe sans borne ;
- la création est nulle **si et seulement si** $\varepsilon = 0$ : le prorata, c'est-à-dire *chacun emporte sa part courante* ($S_A = \sum_{i\in A} S_i$).

*Preuve.* Pour $i \in A$ : $S'_i - S_i = l(a_i)\big(S_A/\Sigma_A - \pi\big) = l(a_i)\,\varepsilon/\Sigma_A$ — toutes les variations du morceau $A$ portent le signe de $\varepsilon$ et somment à $\varepsilon$ ; celles de $B$ somment à $-\varepsilon$. La création à la division (somme des parties positives) vaut donc $\max(0,\varepsilon) + \max(0,-\varepsilon) = |\varepsilon|$. Au recollage, chaque variation s'inverse exactement : les baisses de l'aller deviennent les hausses du retour, création $|\varepsilon|$ encore. Et $|\varepsilon| = 0$ équivaut au prorata. À $k$ morceaux, les écarts $\varepsilon_k$ somment à zéro : la division crée $\sum_k \max(0,\varepsilon_k)$ et le cycle $\sum_k |\varepsilon_k|$. □

*Illustration.* Trois personnes, $S_Z = 2\,000$, poids 1,0/0,8/0,2, parts 1 000/800/200. Division en $A = \{$le jeune, le vieillard$\}$ et $B = \{$celui du milieu$\}$, avec $S_A = 1\,500$ au lieu du prorata 1 200 ($\varepsilon = 300$) : le jeune est recalculé à 1 250 (pécule +250), le vieillard à 250 (+50), celui de $B$ tombe à 500 (cliquet : il garde ses €c) — créé : $300 = |\varepsilon|$. Recollage immédiat : les parts redeviennent 1 000/800/200 ; le jeune et le vieillard baissent (cliquet : ils gardent leurs pécules), celui de $B$ remonte de 500 à 800 — créé : encore 300. Un aller-retour à l'identique a fabriqué $2|\varepsilon| = 600$ €c, répétable à l'infini. Seul le prorata ($\varepsilon = 0$) désamorce la pompe.

**Corollaire — la division est réversible, la fusion ne l'est pas**

**Division puis recollage immédiat : identité.** La division se fait au prorata ($\varepsilon = 0$) : création nulle, chaque part retombe sur sa valeur. Le recollage immédiat resomme $S_A + S_B = S_Z$ et $\Sigma_A + \Sigma_B = \Sigma_Z$ : le recalcul redonne $S_Z\, l(a_i)/\Sigma_Z$, variation nulle, aucun pécule. La zone est restaurée à l'identique — parts et monnaies détenues comprises.

**Fusion puis division : jamais l'identité** dès que les zones différaient. Deux

zones d'une personne, même poids : $A = 1\,000$, $B = 500$. Fusion : $\pi = 750$ ; le plus pauvre est remonté à 750 (pécule +250), le plus riche garde ses €c mais sa référence descend à 750 (cliquet). Re-division immédiate au prorata : deux zones à 750 chacune — pas 1 000 et 500. La fusion a homogénéisé les parts, et créé 250 que le cliquet rend définitifs.
En bref : *se diviser puis se recoller* ne laisse aucune trace ; *s'unir* en laisse une, indélébile — les pécules versés aux plus pauvres. C'est la flèche du temps monétaire du système.

Ne créer que sur les variations positives a une signature graphique. Les trajectoires du système sont naturellement en **dents de scie** : le stock $S$ d'une zone monte au rythme $C$, saute aux entrées, chute aux sorties ; la part $S_i$ d'un individu monte avec le commun et les fusions, descend avec l'âge ou à l'entrée dans un commun plus modeste. En face, la monnaie créée ne connaît que les fronts montants : le capital de vie $K_i$ — comme la masse $M$ de la zone, déjà rencontrée comme cliquet monotone lors de la transition — est un **escalier** qui ne descend jamais. *$S$ respire, $M$ cliquette* : la scie et l'escalier sont les deux courbes jumelles du système (figure 1). Une conséquence mérite d'être soulignée : la création dépend du *chemin* suivi par les parts, non de leurs valeurs extrêmes — deux trajectoires de mêmes extrémités peuvent avoir créé des montants très différents, et la dent de scie est le chemin qui crée le plus. C'est ce qui donne tout son poids au théorème du verrou : il interdit les dents *artificielles* (tout aller-retour au prorata donne $\varepsilon = 0$), ne laissant comme fronts montants que des causes réelles — la croissance à $C$, et les vraies fusions, qui consomment un écart de $\pi$ sans jamais pouvoir le régénérer par les frontières[5].

### La fusion de zones

Deux zones peuvent se réunir en une seule. La fusion n'est pas l'inverse de la division : diviser ne fait que partager, tandis que réunir peut *créer* de la monnaie pour ceux qui en avaient moins. Tout se lit avec la règle unique — **la création est la variation positive du stock de référence $S_i$.**

**Un simple recalcul instantané.** La fusion est un événement bref : les stocks

[5] C'est, trait pour trait, la roue à rochet de Feynman : un cliquet ne peut extraire aucun travail des fluctuations d'un système à l'équilibre — il ne tourne que sur un vrai gradient de température. Ici, aucune création ne s'extrait des oscillations de frontière à l'équilibre du prorata ; le rochet monétaire ne tourne que sur un écart réel de $\pi$ ou sur la croissance réelle à $C$. Le théorème du verrou joue le rôle d'un second principe : pas de mouvement perpétuel monétaire.

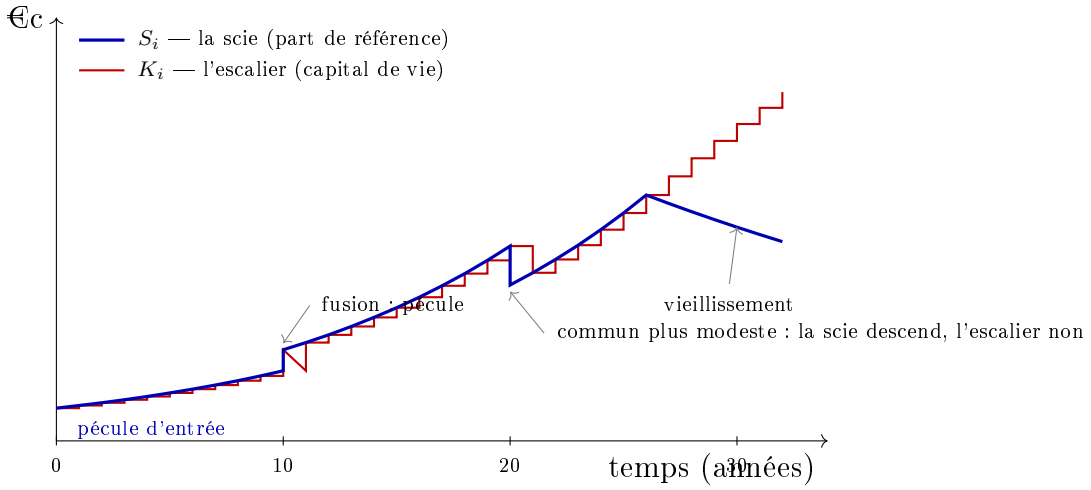



Figure 1: La scie et l'escalier (schéma de principe, en unités du pécule d'entrée). La part de référence $S_i$ *respire* : croissance au rythme du commun, pécule de fusion, descente au cliquet à l'entrée dans un commun plus modeste, vieillissement. Le capital de vie $K_i$, somme des seuls fronts montants, ne descend jamais — et le dividende continue de couler même quand la scie penche.

n'ont pas le temps de croître au taux $C$, il n'y a que le **saut** de $S$. On réunit les deux stocks $A$ et $B$, et l'on recalcule le stock de référence de chaque membre — des deux zones — avec le même dénominateur :

$$S_i \;=\; (A+B)\,\frac{l(a_i)}{\sum_A l(a_k)+\sum_B l(a_k)}.$$

Aussitôt, tout le monde partage le même stock corrigé $\pi = (A+B)/(\sum_A+\sum_B)$ — la **moyenne pondérée** des deux zones. Rien d'autre à faire : ni plafond, ni étape séparée d'uniformisation, ni ordre à respecter. Le recalcul *est* l'uniformisation.

**Qui reçoit un pécule.** On compare, pour chaque membre, son nouveau $S_i$ à l'ancien :

- ceux de la zone la plus pauvre par tête voient leur $S_i$ **monter** : cette variation positive est leur **pécule**, créé sur-le-champ ;
- ceux de la zone la plus riche voient leur $S_i$ **baisser** : par le cliquet, on ne leur reprend rien — ils **gardent leur argent**, leur référence passe seulement sous leur avoir.

**Pourquoi c'est auto-limité.** Comme $\pi$ est la moyenne *pondérée par les poids de survie* ($\Sigma l$), une petite zone riche ne pèse presque rien : elle ne remonte quasiment pas une grande zone pauvre (aucune pompe à monnaie), et se retrouve elle-même

ramenée à la moyenne tout en gardant son argent. À l'inverse, une grande zone riche tire la moyenne vers le haut et remonte pleinement une petite zone pauvre. La moyenne pondérée et le cliquet font, à eux seuls, le travail que réclamaient autrefois un plafond et une uniformisation.

**Un seul préalable : la même unité.** Si les deux zones emploient des unités de tailles différentes, on convertit $B$ dans l'unité de $A$ — au taux reflétant ce que chaque unité permet vraiment d'acheter — *avant* de sommer $A+B$. Sans quoi un simple écart d'unité ferait apparaître une fausse différence de richesse (une zone à $\Pi = 114\,666$ dans une unité deux fois plus petite est aussi riche qu'une zone à $\Pi = 57\,333$).

**Ce que donne la fusion, cas par cas**

- **Recoller une zone qu'on vient de diviser** : le recalcul redonne les mêmes $S_i$ (même dénominateur, mêmes $l(a_i)$) — aucune variation positive, rien n'est créé. Diviser puis réunir redonne *exactement* la zone de départ.
- **Une naissance** : le nouveau-né est une zone d'un seul membre, de stock nul. Après recalcul, son $S_i$ passe de 0 à $(S+0)\cdot 1/\big(1+\sum_k l(a_k)\big) \approx \Pi/\langle l\rangle$ : voilà son pécule ; les autres ne bougent quasiment pas. La naissance est la fusion la plus simple.
- **Deux communautés différentes** : la zone pauvre est remontée à la moyenne pondérée (ses variations positives, autant de pécules), la zone riche garde son argent (variations négatives, sans effet). On égalise *vers le milieu*, sans abaisser personne ni créer sans mesure ; le temps, ensuite, achève le rapprochement.

**Le rythme $C$ de la zone réunie** se recalcule par l'ancrage lui-même : $C_{AB} = \delta_{\text{moyen}}$ de l'économie élargie, soit la moyenne des deux taux pondérée par les valeurs ajoutées annuelles $Y_A$ et $Y_B$ des deux économies, $C_{AB} = (Y_A C_A + Y_B C_B)/(Y_A + Y_B)$ — et non par les populations, qui ne pèsent l'usure du capital que si les deux économies ont la même structure par tête ; les deux populations peuvent ensuite le réajuster par un vote à majorité renforcée.

#### La formule universelle $S/N$ : la division conserve, la fusion crée

Une remarque de cohérence interne s'impose. La procédure de calcul du pécule moyen $\Pi = S/N$ a été introduite pour répondre à une question pratique de

**transition** depuis le fiat : comment re-libeller le commun liquide existant, le pécule moyen $\Pi = S/N$ en étant le résultat ? C'est la même *formule* qui donne le pécule moyen de toute zone, à tout instant — y compris après un **split** ou un **join**[6] :

| **Opération** | **Stock** $S$ | **Population** $N$ |
|---|---|---|
| Transition depuis le fiat | $M_3 + M_A$ (stock converti) | Zone entière |
| Split (pays sortant) | $S_A$ (capitaux de vie emportés) | $N_A$ (résidents sortants) |
| Fusion (zone réunie) | $A + B$ (recalcul des parts $S_i$) | $N_A + N_B$ |

La *formule* $S/N$ est universelle : elle donne le pécule moyen de n'importe quelle zone, à tout instant. Mais la *division* et la *fusion* n'ont pas la même nature — la première conserve, la seconde peut créer.

**La division conserve $(S, N)$ ; la fusion crée**

$$\boxed{\text{Division :}\quad S = S_A + S_B, \qquad N = N_A + N_B}$$

Quand une zone se divise, le stock et la population se partitionnent sans perte. Le pécule moyen $S/N$, lui, **n'est pas invariant** : chaque membre emporte sa part, recalculée ensuite dans sa sous-zone, et celle qui concentre les âges aux fortes probabilités de vie ressort plus riche par tête — deux zones issues d'une division portent des histoires différentes. La **fusion**, en revanche, n'est pas l'inverse de la division : elle recalcule les parts $S_i$ avec le stock réuni $A + B$, et les variations positives (la zone la plus pauvre, remontée à la moyenne pondérée) sont autant de monnaie créée. (Une curiosité sur le statut relativiste de la sortie est proposée en fin de section.)

Cette architecture est robuste par construction : une même formule $S/N$ donne le pécule moyen de toute zone, et deux règles simples — la division partitionne le stock, la fusion recalcule les parts (ses variations positives étant la création) — couvrent toutes les variations de frontière, sans cas particulier.

### La limite théorique $N = 1$

L'opération de split peut être poussée jusqu'à sa limite absolue : une zone de $N$ habitants se décompose en $N$ zones d'un seul habitant chacune, chaque individu $i$ portant son capital de vie $K_i$ = total des €c créés pour lui depuis J=0. Symétriquement, $N$ zones d'un habitant peuvent fusionner en une zone unique

[6] *Split* : bifurcation d'une zone en deux ; *join* : fusion de deux zones en une. Les synonymes *fork* et *merging* apparaissent dans la littérature du logiciel libre.

par join généralisé :

$$S_{\text{total}} = \sum_{i=1}^{N} \frac{K_i}{\tau_i} \qquad N_{\text{total}} = N \qquad P_{\text{new}}(0) = \frac{S_{\text{total}}}{N}$$

**La limite $N = 1$ est dégénérée — et c'est instructif.** Pour un individu seul, $S_i$ est bien défini (l'historique de ses créations), mais la DMC $C \times S_i$ est sans objet : il se la distribuerait à lui-même, tautologie sans valeur économique. Cela révèle que **le pécule est l'atome du système** — bien défini, conservé, transférable entre zones — tandis que **la DMC est une propriété émergente du collectif**, qui n'existe qu'à partir de $N \geq 2$ participants. La valeur du système vient de la mise en commun, pas de l'accumulation isolée.

### L'entrée comme join élémentaire, la sortie comme split

La limite $N = 1$ n'est pas qu'une curiosité de bord : c'est ce qui **engendre** la zone. Un nouvel entrant est une zone élémentaire à **stock nul** ($S_\varepsilon = 0$, $N_\varepsilon = 1$) qui rejoint la grande zone $(B, N)$. Étant le plus pauvre possible, il est remonté au commun, et reçoit la part moyenne pondérée par son espérance de vie : $\frac{B}{N}\frac{l(a)}{\langle l \rangle}$ Écus. Le **pécule cesse alors d'être une règle posée : c'est une conséquence de la fusion** — le terme $\lambda(t)\,\Pi(t)\,l(a)/\langle l \rangle$ de l'équation du stock est la trace comptable d'une entrée.

**Point fixe du join élémentaire**

La naissance-join préserve exactement le pécule moyen :

$$\frac{B'}{N'} = \frac{B\,(1 + 1/N)}{N + 1} = \frac{B}{N}.$$

Itérée $N$ fois depuis la zone vide instituée ($S_g$, $N{=}0$ — encadré *Genèse*, section 1), cette opération *engendre* la zone entière : la grande zone est le join de $N$ systèmes individuels, et la distribution qui en résulte est précisément l'attracteur $l(a_i)/\sum_j l(a_j)$ de l'équation des parts. Combinée à la croissance du stock, elle donne la trajectoire du pécule moyen $\Pi(t) = S(t)/N(t)$, croissant au taux de régime $g_S \simeq C + 0{,}48\,\%$ (section 1).

Symétriquement, **la sortie est un split élémentaire**. Un gedankenexperiment rend la chose limpide : imaginons qu'une personne décide de faire sécession. Par un jeu d'écriture, la BCD scinde son périmètre : le partant emporte tout son capital

de vie $K_i$ — la création dont il fut la source — vers sa zone propre ($S_B = K_i$, $N_B = 1$), et le périmètre des restants devient $S_A = S - K_i$, $N_A = N - 1$. **La conservation est additive** : $S_A + S_B = S$ et $N_A + N_B = N$, exactement — aucune monnaie créée ni détruite, seule la frontière se déplace. En revanche le pécule moyen n'est *pas* conservé : $S_A/N_A = (S - K_i)/(N - 1) \neq \Pi$ dès que $K_i \neq \Pi$, c'est-à-dire pour quiconque n'a pas le capital de vie moyen. C'est cohérent : la zone qui perd un gros capital cumulé s'appauvrit par tête, celle qui le gagne s'enrichit — deux zones issues d'un split portent des histoires différentes. Le reste des avoirs réels du partant (ses €c en compte) demeure dans la zone de départ : c'est l'héritage, transmis intégralement.

**La division est un jeu d'écriture conservatif** : aucune monnaie créée ni détruite, le couple $(S, N)$ se partitionne sans perte. La **fusion**, elle, peut créer de la monnaie pour remonter une zone pauvre au commun. Naissance et décès ne sont pas des opérations à part : la naissance *est* la fusion la plus simple — un entrant de stock nul remonté au commun —, le décès la division la plus simple. (Et la zone du défunt est une division avec laquelle plus aucune fusion n'est possible — la DMC s'y éteint avec $l(a) \to 0$ —, précisément l'horizon décrit dans la curiosité relativiste en fin de section.)

**Remarque de méthode**

C'est l'examen de situations limites, voire anecdotiques — la zone vide, la zone à un habitant, le split de la veille du décès — qui a stabilisé la vue d'ensemble présentée ici. Les cas extrêmes d'une réalité sont souvent les révélateurs de ses mécanismes de base : en exigeant que les écritures restent cohérentes là où elles semblent dégénérer, on découvre ce qu'elles étaient vraiment partout ailleurs.

Cette unification éclaire au passage une question de fondement : faut-il définir le pécule moyen par $B(t)/N(t)$ (recalcul permanent sur les grandeurs courantes) ou par une trajectoire autonome ? Sous l'architecture join/split, c'est le quotient courant $\Pi(t) = S(t)/N(t)$ qui est fondamental — le stock par tête, recalculé en continu — dont le taux de régime $g_S \simeq C + 0{,}48\,\%$ se déduit de la dynamique (annexe formelle). La trajectoire n'est pas posée *a priori* : elle émerge de la règle d'écriture.

**Une conservation asymétrique : la division, pas la fusion**

La **division** d'une zone partitionne le couple $(S, N)$ sans perte : $S_A + S_B = S$, $N_A + N_B = N$. Une zone peut donc se diviser librement, sans création ni

destruction de monnaie — le pécule moyen $\Pi = S/N$ n'étant, lui, pas conservé, puisque chaque membre emporte sa part, qui dépend de son âge.
La **fusion**, elle, n'est pas l'inverse de la division : elle recalcule les parts $S_i$ avec le stock réuni, ce qui remonte aussitôt la zone la plus pauvre à la moyenne pondérée (ses variations positives, autant de pécules), la zone riche gardant son argent (le cliquet). Là où le fiat fait d'une sortie de zone (Brexit, Grexit) une crise irréversible, la division DMC est une partition ordinaire ; et là où le fiat ne sait pas faire entrer une population pauvre sans la léser, la fusion DMC la remonte au commun sans rien reprendre à personne.

**Un effet à connaître sur l'inégalité.** Le recalcul rend aussitôt les *parts de référence* $S_i$ identiques (la moyenne pondérée), mais la monnaie *déjà détenue* par l'ex-zone riche reste en place — le cliquet ne reprend rien. Réunir une zone aisée et une zone modeste fait donc apparaître, dans les avoirs, un écart entre origines qui n'existait dans aucune des deux. Cet écart n'est pas effacé d'un coup : chacun partageant désormais la même référence, tous reçoivent le même dividende, et le temps referme peu à peu l'écart relatif.

#### Le marché de change Écu/devises

La parité Écu/dollar, Écu/yuan ou Écu/toute autre devise est un **prix de marché flottant**, déterminé par l'offre et la demande. La BCD n'a pas à défendre un taux de change — ce n'est pas son mandat. La parité émerge des flux commerciaux réels : les exportateurs étrangers qui veulent acheter européen demandent des Écus ; les importateurs européens qui achètent à l'étranger offrent des Écus. Ce marché se forme spontanément, sans accord bilatéral préalable.

## Note de recherche — La dette souveraine et les stratégies d'introduction

#### Cohérence des hypothèses sur $C$

Le document mobilise trois valeurs de $C$ selon les contextes. Pour éviter toute confusion, leur hiérarchie est la suivante :

- $C = 3{,}6\,\%/\text{an}$ : borne **inférieure** imposée par $T_{gen} \approx 27$ ans — l'horizon de la monnaie $1/g_S$ (majoré par $1/C$) ne doit pas excéder l'intervalle générationnel, sans quoi le stock hérité dominerait les flux. C'est un plancher, pas une valeur cible.
- $C = 4{,}8\,\%/\text{an}$ : $\delta_{\text{moyen}}$ du **capital physique seul** (logement à IA). Étape

pédagogique intermédiaire, incomplète.

- $C = 7{,}585\,\%/\text{an}$ : $\delta_{\text{moyen}}$ du capital physique **et** du capital humain (éducation, formation, santé, recherche). **Valeur cible de référence** pour tous les calculs de DMC dans ce document.

Les valeurs de 6 % apparaissant dans certains passages du document reflètent une version antérieure du calcul (capital physique seul, pondérations légèrement différentes) et doivent être lues comme des approximations de $C_{\text{eff}}^{\text{physique}} \approx 4{,}8\,\%$, non de $C_{\text{eff}}^{\text{total}} = 7{,}585\,\%$.

#### Pilotage de la dette souveraine héritée du système fiat — cas France

**Diagnostic.** La France porte en 2024 une dette publique de ≈ 3 200 Md€ (110 % du PIB), dont ≈ 80 Md€/an de charge d'intérêts. Le déficit structurel atteint ≈ 150 Md€/an. Dans le système fiat, la dette croît mécaniquement dès que le taux d'emprunt dépasse le taux de croissance nominale — ce qui est aujourd'hui le cas ou menace de l'être. C'est une spirale structurelle, non conjoncturelle : l'État emprunte de la monnaie créée par les banques privées et en paie la rente aux créanciers.

**Paramètres France en système DMC.** Si la France adoptait seule un système Écu ($C = 7{,}585\,\%/\text{an}$) :

- $S_0 = M_3 + M_A \approx 5\,000$ Md€ (part française)
- Pécule moyen initial : $\Pi_0 = S_0/N \approx 73\,500$ €c/habitant
- DMC totale annuelle : $C \times S_0 \approx 379$ Md€/an
- Gain fiscal (30 % de la DMC imposable) : +114 Md€/an
- Économies sur dépenses sociales remplacées par la DMC : +120 Md€/an[7]
- **Amélioration nette du solde : +234 Md€/an**
- Déficit résiduel après transition : ≈ 0 Md€/an

**Trois scénarios de gestion de la dette héritée.**

[7] Ce chiffre s'entend au niveau du *ménage*, pas de l'individu isolé. La DMC moyenne française (≈ 5 577 €c/an) est inférieure au RSA annuel d'un adulte isolé (≈ 7 000 €c) : pour lui, le remplacement n'est que partiel. Mais un ménage de quatre personnes (couple, deux enfants) perçoit ≈ 24 700 €c/an de DMC — environ 2 060 €c/mois inconditionnels — auxquels s'ajoutent les pécules : au niveau ménage, la DMC dépasse les minima sociaux qu'elle remplace, sans effet de seuil ni coût administratif de gestion.

**Scénario A — Discipline budgétaire et dépréciation relative**

L'État atteint l'équilibre budgétaire grâce au gain fiscal DMC et aux économies sociales. La dette nominale stagne à 3 200 Md€ mais son poids *relatif* au stock $S(t)$ diminue à taux $C\,\%$/an :

| Année | Dette (Md€) | Stock $S(t)$ | Dette/$S$ | Charge |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 3 200 | 5 000 | 64,0 % | 80 Md€ |
| 5 | 3 200 | 7 306 | 43,8 % | – |
| 10 | 3 200 | 10 675 | 30,0 % | – |
| 20 | 3 200 | 22 793 | 14,0 % | – |

Sans réduire la dette d'un centime, son poids relatif au stock monétaire est divisé par 4 en 20 ans. Le mécanisme : la monnaie croît à $C\,\%$/an pendant que la dette stagne — la dette est *diluée* dans une économie plus grande.

**Condition nécessaire :** la charge d'intérêts doit être finançable. Pendant la transition, les OAT arrivant à maturité sont refinancées classiquement (marchés ou épargnants Écu), à un taux de marché pris ici, à titre d'hypothèse illustrative, à $\approx 9\,\%$ (programme de modélisation, section 9.2). La charge monte à court terme mais la dette stagne — le ratio charge/S(t) reste décroissant.

**Scénario B — Rachat progressif par la BCD (200 Md€/an)**

Les OAT arrivant à échéance ne sont pas refinancées sur les marchés : elles sont rachetées par la BCD en contrepartie d'une réduction équivalente de la DMC à émettre (stérilisation). 200 Md€/an d'OAT remboursées = 200 Md€ de moins de stock à créer cette année.

| Année | Dette (Md€) | Dette/$S$ | DMC nette | Statut |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 3 200 | 64,0 % | 179 Md€ | Transition |
| 5 | 2 200 | 30,1 % | 179 Md€ | Transition |
| 10 | 1 200 | 11,2 % | 179 Md€ | Transition |
| 16 | 0 | 0,0 % | 379 Md€ | Libéré |

**Coût :** pendant 16 ans, la DMC nette est réduite de moitié ($\approx$ 179 Md€/an au lieu de 379). Les citoyens reçoivent moins de DMC pendant la période d'absorption.

**Bénéfice :** au bout de 16 ans, la dette souveraine est éliminée définitivement. L'État n'a plus aucune obligation de refinancement. La DMC retrouve son niveau plein.

**Honnêteté axiomatique :** ce scénario suspend partiellement l'axiome fondateur — une part de la création monétaire des vivants est affectée au désendet-

tement de l'État au lieu de leur être distribuée. C'est un choix politique de la collectivité sur *sa* création, légitime s'il est explicitement voté pour une durée déterminée ; il doit être nommé pour ce qu'il est.

**Note sur le refinancement classique :** pendant la transition, une fraction des OAT doit être refinancée classiquement (les échéances annuelles dépassent la capacité de rachat de la BCD). La durée moyenne des OAT françaises étant de $\approx 8$ ans, environ 12,5 % de la dette arrive à maturité chaque année, soit $\approx$ 400 Md€. La BCD en absorbe 200 Md€ et les 200 Md€ restants sont refinancés sur les marchés Écu au taux de marché (hypothèse illustrative : $\approx 9\,\%$). La charge d'intérêts monte transitoirement avant de chuter à zéro.

**Scénario C — Sans discipline budgétaire (trajectoire de référence fiat)**

Si le déficit résiduel persiste (10 Md€/an) et que la dette est refinancée à un taux de marché croissant (hypothèse illustrative : vers 9 %), la charge d'intérêts monte de 80 Md€ à 469 Md€/an en 20 ans et la dette/PIB s'envole à 119 %. C'est la trajectoire actuelle fiat — le scénario à éviter, qui valide l'urgence de la transition.

**Propriété remarquable : la dépréciation des créanciers étrangers.** Environ 50 % de la dette française est détenue par des non-résidents (BCE, fonds japonais et américains, etc.). Ces créanciers voient leurs obligations honorées en nominal (continuité des contrats) mais *dépréciées en* $\varphi$ au rythme $C\,\%$/an — ils ne bénéficient pas de la DMC. La dépréciation relative de la dette est donc partiellement *exportée* vers les créanciers étrangers, sans défaut souverain, sans rupture contractuelle. C'est un mécanisme inédit d'allégement de la dette externe.

### Trois stratégies d'introduction de la monnaie DMC

La transition vers un système DMC peut prendre trois formes distinctes, avec des profils de risque et d'adoption très différents.

**Stratégie 1 — Monnaie nouvelle indépendante, sans projet de fusion**

L'Écu est créé ex nihilo. Le pécule initial est fixé **arbitrairement** — cela peut être une valeur symbolique (1 €c) ou une valeur nominale proche de ce que représente la monnaie actuelle, pour donner un sentiment de familiarité. L'Écu coexiste librement avec l'euro sans aucun projet de substitution, un peu à la façon d'une **monnaie locale** : il circule dans la communauté qui l'adopte

volontairement, complète la monnaie nationale sans prétendre la remplacer, et développe ses propres circuits d'échange. La parité Écu/euro est laissée au marché. Les deux monnaies restent distinctes indéfiniment.
Cette stratégie permet d'expérimenter le système DMC à toute échelle — d'une commune à un pays entier — sans engager de transition monétaire globale. Elle est adaptée à une adoption progressive et volontaire.

**Stratégie 2 — Substitution directe avec calage sur $M_3$**

L'Écu **remplace** l'euro. Le pécule moyen initial est calculé à partir de $M_3/N$, puis enrichi progressivement par les vagues B2, B3... au fil du temps (section 8.4). Les contrats existants sont libellés en Écus dès J=0 — les deux monnaies sont **indiscernables du point de vue du citoyen** le premier jour. La transition se gère en coulisse par la BCD. C'est la stratégie la plus nette conceptuellement, mais elle suppose un consensus politique fort et une préparation institutionnelle complète.

**Stratégie 3 — Monnaie parallèle expérimentale, puis fusion différée**

Comme la stratégie 1, l'Écu démarre comme **monnaie indépendante** à pécule arbitraire, coexistant avec l'euro — à la façon d'une monnaie locale. Les citoyens s'y habituent progressivement, sans contrainte. Des intermédiaires financiers Écu (banques de dépôt, coopératives d'investissement) se développent. La culture monétaire DMC émerge par l'usage.
Mais contrairement à la stratégie 1, il existe dès le départ un **projet de fusion** : quand la monnaie est suffisamment connue et acceptée, on déclenche la jonction avec la monnaie principale (euro ou zone Écu plus large). Au moment de la fusion, les citoyens reçoivent un **second pécule** — clé $l(a)/\Sigma l$ appliquée au $M_3$ re-libellé de la jonction — — qui s'ajoute au pécule qu'ils ont déjà accumulé dans la monnaie expérimentale. L'opération est un *join* au sens algébrique du document (section 9.5.8) :

$$S_{\text{fusionné}} = S_{\text{euro}} + \frac{S_{\text{expérimental}}}{\tau_{\text{PPA}}}$$

**Avantages :** apprentissage sans risque systémique ; preuve par l'exemple ; possibilité de corriger les imperfections à petite échelle ; la règle d'exclusivité entre progressivement en vigueur. **Analogie :** monnaies locales complémentaires (WIR suisse depuis 1934) mais avec une vocation à devenir la monnaie

principale par absorption.

**Questions ouvertes pour les trois stratégies.**

1. **Parité Écu/euro pendant la coexistence.** Comment la parité se forme-t-elle ? Qui l'assure ? Quel régime de change (flottant, ancré, crawling peg) minimise l'instabilité pendant la transition ?
2. **Quantification de la transition des retraites.** Pour la génération 40-65 ans à J=0, combien d'années le système par répartition doit-il coexister avec la DMC ? Quelles cotisations maintenir obligatoirement ?
3. **Méthode de pondération de $\delta_{\text{moyen}}$.** Par valeur ajoutée sectorielle (Eurostat, trimestriel) ou par valeur de remplacement du stock de capital (comptes de patrimoine, annuel) ? Les deux méthodes divergent en période de mutation technologique rapide.

## Robustesse du système face aux risques de fraude

Le système Écu peut fonctionner avec des outils institutionnels classiques — registre d'état civil, contrôle administratif, audit — sans requérir de technologie nouvelle. Cela dit, il est utile d'examiner les vecteurs de fraude possibles et la façon dont le système y répond, souvent de façon intrinsèque, avant même toute mesure technique.

### Les défenses naturelles du système

**Propriété de désincitation naturelle**

La structure actuarielle de la DMC constitue en elle-même une défense contre de nombreuses fraudes : la DMC décroît avec l'âge selon les tables H-P (formule exacte : $C \cdot S(t) \cdot l(a)/[\sum_{a'} l(a')^2/e_0]$). À 100 ans, elle atteint $\approx 46$ €c/an — quasi nulle. Ce n'est pas une injustice : le centenaire a reçu l'essentiel de sa richesse pendant sa vie active et a pu constituer son patrimoine. La décroissance de la DMC est précisément ce qui génère la retraite endogène $R^*(\alpha)$ — le gain frauduleux potentiel est donc très faible : le maintien fictif d'un centenaire rapporte $\approx$ 46 €c/an, un gain de fraude négligeable devant le pécule et la DMC maximale ($l(0) = 1$) qu'apporte chaque naissance réelle au foyer.
Le système est ainsi **auto-aligné** sur la démographie réelle : aucune fraude démographique ne rapporte davantage que la démographie elle-même.

**Persistance des comptes : registre $R$, double pécule et reprise**

Un split (décès ou départ) ne *supprime* pas le compte : il le bascule **actif** $\to$ **inactif**, mais son enregistrement — identifiants, historique — **persiste dans un registre** $R$. Il faut donc distinguer *trois* états, non deux : comptes **actifs** (dénombrés par $N$), comptes **inactifs retenus** (registre $R$), et le join se *dédouble* :

- **join authentique** (identité jamais vue) : émet un pécule $\Pi\, l(a)/\langle l\rangle$, $S+=$ pécule, $N+=1$ ;
- **réactivation** (l'identité correspond à un compte inactif de $R$) : **aucun second pécule**, le compte reprend son fonctionnement.

L'émission du pécule est ainsi **conditionnée à la nouveauté de l'identité**, non au seul événement « join ». Ce mécanisme (i) interdit la **fraude au double pécule** (mourir ou partir, puis revenir sous la même identité), (ii) permet la **reprise** après un départ qui revient ou un décès erronément déclaré, et (iii) **raffine la structure de groupe** (section 9.5.9) : la symétrie « tout join émet un pécule » est brisée par la couche d'identité. Le système n'est pas sans mémoire — et c'est précisément cette mémoire qui empêche d'exploiter l'additivité $(S, N, M)$ pour engendrer des pécules gratuits par cycles split/join.

### Analyse des vecteurs de fraude

**Personnes fictives.** Enregistrer une personne inexistante pour capter son pécule et sa DMC. La défense principale est institutionnelle : la création d'un compte Écu requiert un acte de naissance et une identité vérifiable. La défense secondaire est actuarielle : un « fantôme » d'âge moyen rapporte $P(a) + \mathrm{DMC}(a)$ pour un coût de création, tandis que le système attend, à sa « mort », l'écriture de sécession de son capital de vie $K_i$ — servie sur un actif qui n'existe pas : l'anomalie comptable rend la fraude traçable.

**Non-déclaration de décès.** Maintenir un défunt « vivant » pour continuer à percevoir sa DMC. La défense est double. Côté flux : si le défunt est âgé, sa DMC est quasi nulle (pondération $l(a) \to 0$) — le gain est marginal, et une **preuve de vie périodique** au-delà d'un certain âge le réduit à rien. Côté stock : la sécession du capital de vie $K_i$ est une écriture *notionnelle* sur la base d'émission, sans effet sur les avoirs réels — la différer n'apporte aucun gain monétaire, puisque les

héritiers conservent de toute façon l'intégralité des €c. Enfin, la succession légale des avoirs requiert la déclaration du décès : c'est l'accès à l'héritage par les voies de droit qui incite à déclarer.

**Identités multiples.** Une personne reçoit plusieurs pécules en se déclarant sous plusieurs identités. C'est le vecteur le plus dangereux. La réponse institutionnelle classique — croisement des registres d'état civil — est la défense naturelle. Elle peut être renforcée par des identifiants biométriques (empreinte, iris) rattachés à chaque compte Écu, rendant toute duplication physiquement impossible.

**Falsification de l'âge.** Se déclarer plus jeune pour recevoir un pécule et une DMC plus élevés ($l(a)$ décroît avec l'âge). L'incitation à la fraude va donc dans le sens du rajeunissement. La réponse est l'ancrage de la date de naissance dans un registre non modifiable dès la création du compte — et, à terme, dans les actes de naissance eux-mêmes.

**Manipulation de $C$ ou de $S(t)$.** Modifier le paramètre de création monétaire pour favoriser certains agents. C'est ici que la transparence totale du système est essentielle : $C(t)$, $S(t)$, et la règle de distribution sont des grandeurs publiques, calculées selon des formules connues et vérifiables par tout auditeur indépendant. La banque centrale démographique publie en continu ces grandeurs — toute anomalie est immédiatement détectable.

#### L'Écu comme CBDC à règle constitutionnalisée

Le système peut être renforcé, sans être rendu dépendant, par une implémentation de type **CBDC** (monnaie numérique de banque centrale) s'appuyant sur une technologie de registre distribué. L'intérêt n'est pas la décentralisation au sens des cryptomonnaies pures — l'Écu requiert un oracle d'identité souverain et une gouvernance institutionnelle légitime, ce qui l'exclut d'une décentralisation totale. L'intérêt est l'**immuabilité des règles** : le mécanisme de distribution de la DMC, le calcul de $C(t)$ selon $\delta_{\text{moyen}}$, et l'écriture de sécession de la part à la mort peuvent être codés dans des contrats intelligents (*smart contracts*) publiquement vérifiables — constitutionnalisant la règle monétaire dans le code plutôt que dans un texte juridique.

**Le point de confiance résiduel**

Une blockchain ne garantit que l'exactitude de l'**application** des règles à partir des données enregistrées — pas l'exactitude des données elles-mêmes. Les données d'entrée (qui est vivant, quel est son âge, quelle est la taille de $N(t)$) proviennent du monde réel et requièrent un **oracle de confiance** : le registre d'état civil, géré par une institution souveraine.
C'est le seul point de confiance résiduel dans un système par ailleurs entièrement transparent et vérifiable. Il est inévitable — et acceptable, car il n'est pas plus grand que celui que nous accordons déjà à nos registres d'état civil actuels.

En synthèse : le système Écu « à l'ancienne » est déjà robuste grâce à ses défenses naturelles actuarielles. La modernité algorithmique peut renforcer cette robustesse — mais elle n'en est pas la condition.

## Synthèse des risques de transition

**Risques identifiés de la transition graduelle**

1. **Désintermédiation bancaire.** Le remplacement progressif du crédit bancaire par la DMC réduit le rôle des banques comme créatrices de monnaie. Un risque de contraction de l'offre de crédit doit être géré par le rythme naturellement progressif des bascules individuelles et un fonds de garantie des dépôts.
2. **Arbitrages internationaux.** Des agents pourraient tenter de capter la DMC sans contribuer à l'économie réelle (résidence fictive, optimisation transfrontalière). Des règles de résidence effective et de réciprocité avec les systèmes étrangers sont nécessaires.
3. **Comportements de fuite des capitaux.** Pendant la transition, des détenteurs de grands patrimoines pourraient transférer des actifs hors du système pour éviter la discipline des parts $\varphi$. Des dispositifs transitoires de gel partiel ou d'incitation au maintien sont à prévoir.
4. **Régime des contrats anciens.** En stratégie de substitution directe, la continuité des contrats est intégrale (1 Écu = 1 euro à J=0) — aucun rebasage. Dans les stratégies de coexistence, les contrats restent en euros tant que les parties ne choisissent pas de les migrer ; le cadre juridique doit seulement sécuriser cette migration volontaire et son taux de conversion. L'indexation sur $S(t)$ est une faculté offerte aux nouveaux contrats, non

une obligation rétroactive.

5. **Articulation avec l'unité de compte internationale.** Tant que le système Écu coexiste avec des systèmes fiat, un taux de change flottant ou crawling peg est nécessaire. Sa gestion soulève des questions non résolues de politique monétaire internationale.
6. **Compatibilité avec les traités.** L'interdiction de création monétaire bancaire et l'obligation d'usage territorial nécessitent des dérogations aux traités UE et OMC actuels — ou leur révision, ce qui représente un défi politique majeur.

**Pour aller plus loin — une curiosité théorique : $(S, N)$ s'ajoute comme une quadri-impulsion**

La loi de conservation des opérations split/join admet une généralisation relativiste — sans conséquence pratique, mais utile pour identifier ce qui est véritablement invariant dans le système. Deux banques centrales DMC en mouvement relatif ont des temps propres différents : le stock $S(t)$ est une grandeur de temps propre, non universelle. Ce qui se conserve sous join, c'est le couple *additif* $(S, N)$ — exactement comme la quadri-impulsion de deux systèmes s'*ajoute* : $(S, N) = (S_A, N_A) + (S_B, N_B)$, évalués sur la même hypersurface de simultanéité. Le pécule moyen $S/N$ n'est, lui, **pas** un invariant : il dépend de la zone, comme une densité ou une vitesse dépend du référentiel — deux zones issues d'un split ressortent à des $S/N$ différents. Plus radicalement, une zone en accélération uniforme se sépare du reste par un *horizon de Rindler* au-delà duquel aucun signal — naissance, décès, échange — ne peut parvenir : le join devient impossible non par décision institutionnelle mais par contrainte causale, exactement comme la zone-d'un d'un défunt dont la DMC s'éteint ($l \to 0$). Qu'une comptabilité de justice distributive se conserve comme une quadri-impulsion suggère qu'elle touche à quelque chose de structurellement fondamental.

# L'axiome fondateur — justice devant la création monétaire

## Un seul principe, toutes les conséquences

**Axiome fondateur du système Écu**

**Quand de la monnaie est créée, elle appartient également à tous les êtres humains vivants.**

Cet axiome est un **choix de valeur**, non une vérité dérivable d'une théorie économique. Il peut être contesté — mais contester cet axiome revient logiquement à accepter que certains humains ont plus de droits sur la création moné-

taire collective que d'autres, ce qui exige une justification que les systèmes fiat actuels ne fournissent pas.

Toute la sophistication technique du système Écu — les tables H-P, la calibration de $C$, le pécule indexé sur $l(a)$, la DMC — n'est que la conséquence logique de cet unique axiome moral, décliné rigoureusement.

### Ce que les systèmes actuels font en réalité

Dans un système fiat, la création monétaire est un acte privé et sélectif :

- Quand une banque crée 100 000 € en accordant un prêt immobilier, elle crée de la richesse collective — mais l'attribue à un seul bénéficiaire parce qu'il présente les bonnes garanties. Les parts $\varphi$ de tous les autres sont diluées sans consentement ni compensation.
- Quand une banque centrale procède à du QE (rachat d'actifs), elle crée des milliers de milliards — mais au profit des détenteurs d'actifs, c'est-à-dire les plus riches. Entre 2008 et 2022, la Fed et la BCE ont créé l'équivalent de 15 000 Md$, dont la littérature empirique estime qu'environ 70 % ont été captés par les 10 % les plus riches [12].
- Quand l'État verse une prime à la naissance, il redistribue après coup et partiellement ce qui n'aurait jamais dû être confisqué.

### Les dispositifs redistributifs actuels comme symptôme

Les dispositifs natalistes et redistributifs actuels — allocations familiales, primes à la naissance, congés parentaux bonifiés, crédits d'impôt, aides au logement — ne sont pas des erreurs de politique publique. Ce sont des **réponses rationnelles à une iniquité de départ** inscrite dans l'architecture même de la création monétaire fiat. Supprimer ces dispositifs sans changer l'architecture serait injuste ; les maintenir sans changer l'architecture revient à traiter le symptôme sans jamais la cause.

Ils présentent une complexité administrative inévitable : conditions d'éligibilité, plafonds de ressources, effets de seuil, formulaires, contrôles. Cette complexité n'est pas un défaut de conception — c'est la conséquence nécessaire du fait que l'on redistribue après coup une richesse mal distribuée à l'origine. Le système Écu ne prétend pas que ces dispositifs sont absurdes ; il prétend qu'une architecture monétaire équitable les rendrait inutiles.

**Comparaison structurelle**

| Système fiat + redistribution | Système Écu |
|---|---|
| Création monétaire sélective | Création monétaire équitable |
| + Impôts correctifs | Correction structurellement réduite |
| + Allocations conditionnelles | Pécule universel inconditionnel |
| + Complexité administrative | Complexité administrative fortement réduite |
| + Effets de seuil | Effets de seuil structurellement absents |
| + Arbitrage politique annuel | Architecture moins exposée à la manipulation |

## Un État recentré sur ses fonctions régaliennes

En éliminant structurellement la principale source d'inégalité monétaire — la création de monnaie au profit de quelques-uns — le système Écu rend en grande partie superflue la fonction redistributrice de l'État. Lorsque chaque résident dispose d'un pécule et d'une DMC garantis par la structure même de la monnaie, la sécurité sociale des revenus, l'aide au logement et les minima sociaux perdent leur raison d'être principale. L'État peut alors se concentrer sur ses **fonctions régaliennes** — défense, justice, ordre public, diplomatie — et sur les biens collectifs à externalités que le marché ne produit pas seul : recherche fondamentale, infrastructures lourdes, préservation de l'environnement.

La fiscalité reste nécessaire pour ces fonctions essentielles, mais elle n'a plus à porter le poids d'une redistribution compensatrice des défauts du système monétaire. Cet allégement de la charge fiscale est en soi un gain de liberté économique : moins de prélèvements obligatoires sont nécessaires lorsque la justice distributive est assurée par l'architecture monétaire elle-même plutôt que par des correctifs a posteriori.

## La légitimité du pécule

Le pécule n'est pas une aide sociale ni une prime. Dans le régime pur, il exprime le fait que chaque vivant est reconnu comme source légitime de monnaie. Sa valeur nominale de départ peut être choisie conventionnellement ; sa croissance au taux $C$ garantit ensuite une continuité intergénérationnelle sans décision politique

récurrente.

Dans une transition depuis le fiat, un pécule exprimé en euros de conversion peut être calculé à partir de $M_3$ ou de $M^*$. Mais ce chiffre n'est pas le fondement moral du pécule : il est seulement l'échelle retenue pour traduire l'ancien monde dans la nouvelle unité.

**Le pécule comme principe de démocratie monétaire**

Le principe du pécule peut être éclairé par une analogie avec le suffrage universel. Dans les démocraties modernes, la légitimité politique repose sur l'idée que chaque personne vaut une voix : le pouvoir politique ne doit pas être réservé aux plus riches, aux propriétaires ou aux institutions les plus puissantes.
Le système Écu transpose cette intuition au domaine monétaire primaire. Il reconnaît à chaque être humain vivant un **droit monétaire individuel, universel et non censitaire** sur la création monétaire collective. L'expression de "droit de vote monétaire" doit être comprise comme une **analogie normative**, non comme une procédure électorale : il ne s'agit pas de voter sur la quantité de monnaie à émettre, mais de reconnaître que la monnaie nouvelle doit apparaître du côté des vivants.

**Chaque génération reçoit l'unité monétaire de son époque.** Le premier entrant reçoit le pécule de son temps ; le nourrisson d'une génération ultérieure reçoit le pécule alors en vigueur. Ce pécule croît au rythme choisi par $C$, tandis que son pouvoir d'achat réel dépend des échanges, de la production et des prix relatifs. Le progrès technique n'exige donc pas un $M_3$ gonflé : il augmente surtout l'abondance réelle à laquelle les parts monétaires donnent accès.

Le système est **auto-continu** sur le plan monétaire : le pécule n'a pas besoin d'être revalorisé politiquement. Et il est **ouvert** sur le plan réel : chaque génération bénéficie des progrès techniques accumulés par les précédentes sans que cela passe par une manipulation arbitraire de la base monétaire.

| **Démontré et défini dans le cadre formel** | | |
|---|---|---|
| Invariance des parts $\varphi$ | **Démontré** | § 2 |
| Stock comme grandeur première ; pécule dérivé $P(a) = S\,l(a)/\Sigma l$ | **Défini** | § 1 |
| Réduction de la dispersion des capitaux de vie | **Chiffré** (grille $l^{\alpha}$, monotone) | § 3 |
| Neutralité entrée/sortie (par composante) | **Démontré** | § 1 |
| Impossibilité des bulles de crédit | **Démontré** (dans le modèle) | § 4 |
| Insoutenabilité du déficit structurel | **Démontré** (dans le modèle) | § 4 |
| Impossibilité de concentration absolue | **Démontré** | § 4 |
| Séparation expansion nominale/position relative | **Démontré** | § 2 |
| Invariant additif $(S, N)$ (transition, split, join) | **Démontré** | § 9 |
| Propriété de conservation des zones monétaires | **Démontré** | § 9.5.8 |
| Entrée = join, sortie = split (le partant emporte son capital $K_i$) ; invariant $(S, N)$ additif | **Démontré** | § 9.5.9 |

| Simulé, calculé, conjectural et spéculatif | | |
|---|---|---|
| Gini du socle (part relative, mesure unique) : ≈ 0,066 | **Simulé** (2 moteurs croisés) | § 3.5 |
| Gini simulé 0,35–0,40 (avec échanges) | **Simulé** ($\sigma$ = 0,6, log-normale) | § 4 |
| Réduction relative de la dette souveraine | **Simulé** (cas France) | § 9.6 |
| Résilience choc IA | **Simulé** (modèle de substitution) | § 6 |
| Relance natalité $\Delta$TFR ≈ +0,4 | **Simulé** (élasticités littérature) | § 6 |
| Stabilisateur démographique (hiver TFR 1,2 : DMC +49 %/50 ans) | **Simulé** | § 6.3 |
| Retraite endogène $R^*(0{,}95) \approx 64$ ans | **Calculé** (tables H-P) | § 5 |
| Bulles d'actifs : non-destructives, réponse endogène | **Conjectural** | § 4 |
| DMC sectorielle et auto-adaptation de $C$ | **Conjectural** | § 7.3 |
| Gouvernance, successions, transition | **Conjectural** | § 9 |
| Compatibilité internationale | **Conjectural** | § 9.5 |
| Pluralisme des domaines de valeur | **Spéculatif** | § 5 |
| Culture du discernement économique | **Spéculatif** | § 5 |

• Démontré dans le cadre formel • Simulé numériquement • Calculé / Conjectural / Spéculatif — à soumettre à l'examen empirique et institutionnel

## Conclusion

Le système monétaire Écu est une architecture monétaire alternative cohérente, fondée sur une règle distributive explicite : **la création monétaire appartient aux humains vivants, en parts égales**. À partir de cet axiome — qui est un choix de valeur, non un fait — un ensemble de propriétés est démontré dans le cadre formel, d'autres sont simulées numériquement, et d'autres encore laissées à l'examen institutionnel et empirique.

Ce que le modèle démontre est robuste : la monnaie et l'économie productive partagent un même horizon temporel ; la richesse monétaire relative est mesurable sans ambiguïté ; la concentration absolue est impossible ; la création monétaire ne peut amplifier aucune bulle de crédit ; pour les bulles d'actifs, la dynamique endogène du système Écu accélère la réponse de l'offre.

Ce que le modèle simule est plausible mais conditionnel : une réduction significative des inégalités, une relance partielle de la natalité, une résilience face

à l'automatisation. Ce qui reste ouvert mérite un programme de recherche : gouvernance, transition, articulation internationale, gestion des crises exceptionnelles.

Sa formulation la plus juste n'est pas *« voici le système définitivement supérieur »* — mais : *« voici une architecture dont certaines propriétés sont démontrées, d'autres simulées, qui soulève des questions institutionnelles sérieuses, et dont l'axiome fondateur a une force morale que les systèmes actuels ne peuvent contester qu'en assumant explicitement leur parti pris distributif. »*

Le développement du modèle a révélé des propriétés structurelles inattendues : la **division** d'une zone conserve exactement le couple additif $(S, N)$, tandis que la **fusion** peut créer de la monnaie pour remonter la zone la plus pauvre au commun — la naissance en étant le cas élémentaire. Cette asymétrie n'a pas d'équivalent dans les monnaies conventionnelles. La **DMC sectorielle** permet à $C$ de s'adapter automatiquement à la structure réelle de l'économie, capital humain compris. Et l'analyse du cas français montre qu'une dette souveraine héritée peut voir son poids relatif divisé par quatre en vingt ans sans réduction nominale, par simple dilution dans un stock croissant.

En redistribuant la source monétaire, le système Écu ne supprime pas la responsabilité économique : il la rend enfin plus commune. Un système monétaire juste ne dispense pas les hommes de juger ; il leur rend au contraire cette tâche.

# Appareil académique

*Les résumés bilingues et le positionnement dans la littérature sont rassemblés ici, à destination du lecteur académique.*

La monnaie fiat contemporaine dispose d'une équation pour décrire son comportement agrégé — l'identité de Fisher $M \cdot V = P \cdot Y$ — mais d'aucune règle pour régler la distribution de sa propre création. Cette lacune distributive, structurelle et non accidentelle, est la source des inégalités engendrées par les politiques de création monétaire (QE, crédit sélectif, répression financière).

Ce document présente le système Écu (Dividende Monétaire Continu — DMC), une architecture monétaire fondée sur un axiome distributif explicite : *toute création monétaire appartient en parts égales à tous les résidents légaux de la zone* — et sur un principe d'adossement : à chaque instant, la monnaie créée mesure la vie qui lui fait face, prisée par la probabilité de survie $l(a)$. Ce principe se traduit par deux mécanismes : un **pécule** versé à l'entrée dans le système, dont la somme des versements — le capital de vie $K_i$ (pécule et DMC cumulée) — fait sécession avec son porteur à la sortie (division élémentaire), et une **DMC** distribuée quotidiennement au taux $C = \delta_{\text{moyen}} \approx 7{,}585\,\%/\text{an}$ (taux d'obsolescence moyen du capital, humain compris), pondérée par la probabilité de survie $l(a)$. Le système est décrit par deux équations couplées — Fisher pour le flux agrégé, et une équation dynamique pour les parts relatives, $d\varphi_i/dt = C\,(l(a_i)/\sum_j l(a_j) - \varphi_i) + T_i/S$ — là où le système fiat n'en possède qu'une.

Nous démontrons formellement : l'invariance des parts relatives face à $C$ ; la réduction, monotone dans le front-load, de la dispersion des capitaux de vie par la pondération actuarielle ; l'impossibilité des bulles de crédit ; et la conservation additive du couple $(S, N)$ sous transition, scission (*split*) et fusion (*join*) des zones monétaires, la formule $S/N$ donnant universellement le pécule moyen. Deux moteurs de calcul indépendants — microsimulation par cohortes et équation intégro-différentielle du stock — convergent à moins de 0,1 % et établissent : une réduction de la dispersion du capital de vie de 58 % en

nominal et 11,7 % en parts relatives (cette dernière indépendante de $C$) ; un **Gini du socle monétaire de** $\approx 0{,}066$, reflétant la seule inégalité de durée de vie ; une retraite endogène $R^*(0{,}95) \approx 64$ ans. Avec échanges économiques, le Gini conjecturé sur $\varphi$ est de l'ordre de 0,35–0,40. Une décomposition sectorielle de $C$ (douze secteurs, capital humain inclus) rend le taux auto-adaptatif à la structure productive, et l'analyse du cas français montre une dette souveraine héritée dont le poids relatif est divisé par quatre en vingt ans sans réduction nominale.

La transition est analysée selon trois stratégies (monnaie locale indépendante ; substitution directe ; monnaie parallèle puis *join* différé) et comme un processus de choix individuels — extinction naturelle du crédit bancaire par remboursements non reconduits. Nous discutons la règle d'exclusivité monétaire, la gouvernance de $C$, l'effet nataliste conjecturé ($\Delta\text{TFR} \approx +0{,}4$), et les questions ouvertes comme programme de recherche.

**Mots-clés :** monnaie, dividende universel, création monétaire, équité distributive, Fisher, parts relatives, obsolescence du capital, capital humain, conservation $(S, N)$, transition monétaire, Gini.

**Classification JEL :** E40, E41, E50, E51, D31, D63, G51.

---

Contemporary fiat money has one equation describing its aggregate behaviour — Fisher's identity $M \cdot V = P \cdot Y$ — but no rule governing the distribution of its own creation. This distributive gap, structural rather than accidental, underlies the inequalities generated by monetary creation policies (QE, selective credit, financial repression).

This paper presents the Écu system (Continuous Monetary Dividend — CMD), a monetary architecture founded on an explicit distributive axiom: *all monetary creation belongs in equal shares to all legal residents of the zone.* This principle yields two mechanisms: an **initial endowment** paid upon entry, the holder's entire life capital $K_i$ (endowment plus cumulative CMD, at disbursement value) seceding with them upon exit (elementary *split*), and a **CMD** distributed daily at rate $C = \delta_{\text{mean}} \approx 7.585\,\%/\text{year}$ (mean capital obsolescence rate, human capital included), weighted by the survival probability $l(a)$. The system is described by two coupled equations — Fisher's

for the aggregate flow, and a dynamic equation for relative shares, $d\varphi_i/dt = C\,(l(a_i)/\sum_j l(a_j) - \varphi_i) + T_i/S$ — where the fiat system has only one.

We formally demonstrate: invariance of relative shares under $C$; the monotone reduction of lifetime-capital dispersion by front-loaded actuarial weighting; impossibility of credit bubbles; and the additive conservation of the pair $(S, N)$ under transition, split and join of monetary zones, with $S/N$ universally giving the mean pécule of any zone. Two independent computational engines — cohort microsimulation and the integro-differential stock equation — agree to within 0.01 % and establish: a reduction of lifetime-capital dispersion of 58 % in nominal terms and 11.7 % in relative shares (the latter independent of $C$); a **Gini of the monetary floor of** $\approx 0.066$, reflecting only the inequality of lifespans; an endogenous retirement age $R^*(0.95) \approx 64$. With economic exchanges, the conjectured Gini on $\varphi$ is around 0.35–0.40. A sectoral decomposition of $C$ (twelve sectors, human capital included) makes the rate self-adapting to the productive structure, and the French case study shows an inherited sovereign debt whose relative weight is divided by four in twenty years without nominal reduction.

Transition is analysed through three strategies (independent local currency; direct substitution; parallel currency followed by deferred join) and as a process of individual choices — natural extinction of bank credit through non-renewal at maturity. We discuss the monetary exclusivity rule, governance of $C$, the conjectured natalist effect ($\Delta\text{TFR} \approx +0.4$), and open questions as a research programme.

**Keywords:** money, universal dividend, monetary creation, distributive equity, Fisher equation, relative shares, capital obsolescence, human capital, $(S, N)$ conservation, monetary transition, Gini.

**JEL Classification:** E40, E41, E50, E51, D31, D63, G51.

# Positionnement dans la littérature

Le système Écu s'inscrit à l'intersection de plusieurs traditions de pensée économique qu'il prolonge, distingue, ou dépasse sur des points précis.

## La tradition du 100 % monnaie

La proposition la plus proche est celle du *plan Chicago* (Fisher, 1936 ; Allais, 1947 ; Friedman, 1960), qui vise à séparer la création monétaire du crédit bancaire en imposant des réserves à 100 %. Allais [1] formule l'argument le plus complet : la création monétaire ex nihilo par les banques est une forme de spoliation collective, et le système bancaire devrait être contraint à n'intermédier que de l'épargne réelle. Le système Écu partage cette intuition fondamentale — les banques ne créent plus de monnaie — mais s'en distingue sur un point décisif : là où le plan Chicago laisse ouverte la question de la distribution de la création monétaire (qui crée ? selon quelle règle ?), le système Écu y répond par l'axiome distributif et le mécanisme DMC. Le 100 % monnaie est une condition nécessaire, pas suffisante.

## Revenu de base universel

Le revenu universel de base (RUB) — défendu notamment par Van Parijs et Vanderborght [15], Atkinson [2], et Standing [14] — propose de verser à chaque citoyen un revenu inconditionnel financé par la fiscalité ou une rente sur les ressources communes. Le système Écu diffère sur trois points : (i) le DMC est financé par la *création monétaire elle-même*, non par un prélèvement fiscal — il n'y a pas de redistribution entre contribuables mais une règle de distribution de la nouvelle monnaie ; (ii) le pécule initial n'existe pas dans le RUB standard — il représente la part du bénéficiaire dans le stock monétaire existant, pas seulement dans les flux futurs ; (iii) la pondération actuarielle par $l(a)$ n'a pas d'équivalent dans la littérature RUB, qui distribue uniformément. La distinction entre *flux* (DMC, analogue au RUB) et *stock* (pécule) est absente de la littérature RUB.

## Théorie quantitative et règle de Friedman

Friedman [7] propose une règle de croissance monétaire fixe ($k$ % par an) pour stabiliser le niveau des prix. Cette règle pilote $M$ sans spécifier comment $\Delta M$ est distribué — la distribution reste un résidu du système bancaire. L'ancrage $C = \delta_{\text{moyen}}$ du système Écu est formellement proche de la règle de Friedman (un taux fixe calculé à partir de données réelles), mais il ancre $C$ sur l'obsolescence du capital plutôt que sur la stabilité des prix, et il spécifie explicitement la règle

distributive. La décomposition de l'inflation $\pi_P = g_S + \dot{V}/V - g$ (section 7) est une extension directe de l'analyse quantitative qui rend $C$ lisible là où $\Delta M$ est opaque dans le fiat.

### Monnaie fondante et démurrage

Gesell [8] et, dans sa foulée, Keynes [13] ont proposé une monnaie à taux d'intérêt négatif (fonte ou *demurrage*) pour décourager la thésaurisation et stimuler la circulation. La DMC produit un effet analogue sans mécanisme punitif : un Écu non investi ne *perd* pas de valeur nominale, mais voit la part relative $\varphi_i$ de son détenteur diminuer à mesure que la DMC enrichit les autres. L'incitation à la mise en circulation est donc positive (participer à la croissance collective) et non négative (éviter la pénalité). Cette distinction philosophique est importante : le système Écu n'est pas une monnaie à fonte, c'est une monnaie à attracteur distributif. La parenté gesellienne est donc réelle mais d'un genre nouveau — l'incitation passe par la dilution relative ($\varphi_i$ décroît si l'on n'investit pas), non par une fonte nominale du capital.

### Théorie monétaire moderne (MMT)

La MMT (Wray [16], Kelton [9]) affirme que l'État souverain peut créer sa monnaie sans contrainte de financement, et que l'inflation est le seul vrai plafond. Le système Écu partage le diagnostic que la contrainte monétaire est moins forte que le discours dominant ne le suggère, mais s'oppose frontalement à la MMT sur la gouvernance : dans le système Écu, l'État ne peut pas créer de monnaie — seule la BCD le peut, selon une règle publique et constitutionnalisée. La MMT donne à l'État un pouvoir discrétionnaire que le système Écu retire à tout acteur institutionnel au profit d'une règle algorithmique.

### Monnaies numériques de banque centrale (CBDC)

La littérature récente sur les CBDC (BCE, 2023 [5] ; BRI, 2021 [3] ; Brunnermeier et al., 2019 [4]) explore la numérisation de la monnaie centrale sans remettre en cause la structure de sa création. Le système Écu est compatible avec une implémentation CBDC — et en bénéficierait pour l'immuabilité de ses règles — mais il va plus loin : il ne se contente pas de numériser la monnaie existante, il en réforme la règle distributive. Une CBDC Écu serait une CBDC à règle constitutionnalisée, distincte des projets de l'euro numérique actuels qui conservent la structure fiat.

### Théorie relative de la monnaie et monnaies libres

La parente la plus proche du système Écu est la *Théorie relative de la monnaie* (TRM) de Laborde [10], implémentée depuis 2017 dans la monnaie libre Ğ1 (« June »), et qui prolonge elle-même l'économie distributive de Duboin [11]. La TRM établit qu'une monnaie respectant la symétrie entre les individus, dans l'espace et dans le temps, doit créer la monnaie exclusivement sous forme d'un **dividende universel** versé à chaque membre vivant, croissant à un taux $c$ ancré sur l'espérance de vie — typiquement $c \approx 10\,\%/\text{an}$. Le raisonnement en grandeurs *relatives* (rapportées à la masse par membre) y est central, comme il l'est ici avec $\varphi$.

Les convergences sont profondes : création monétaire réservée aux vivants, dividende périodique comme unique source d'émission, primat du relatif sur le nominal, et co-production de la monnaie par les générations successives. Le système Écu s'en distingue sur cinq points structurels : (i) la **pondération actuarielle** $l(a)$ de la DMC — la TRM distribue uniformément à tous les vivants, l'Écu pondère par la probabilité de survie $l(a)$ — tarification de l'entrée à tout âge, primauté du départ de la vie —, ce qui engendre la retraite endogène $R^*(\alpha)$ (§ 3) ; (ii) le **pécule** comme droit de *stock* versé à l'entrée, dont le capital de vie cumulé fait sécession à la sortie — sans équivalent dans la TRM, qui ne connaît que le flux ; (iii) l'ancrage $C = \delta_{\text{moyen}}$ sur l'obsolescence du capital réel, là où la TRM ancre $c$ sur la seule espérance de vie ; (iv) la **conservation additive** $(S, N)$ des opérations split/join (§ 9), absents de la TRM ; (v) la **règle d'exclusivité** territoriale, qui fait de l'Écu un projet de monnaie souveraine et non de monnaie volontaire complémentaire. La Ğ1 constitue par ailleurs la seule expérience en vraie grandeur d'un dividende universel monétaire — un terrain empirique précieux pour le programme de recherche du présent document.

### Originalité de la contribution

Par rapport à ces traditions — TRM comprise —, le système Écu apporte quatre contributions que nous n'avons pas identifiées dans la littérature existante : (1) la formalisation d'une **deuxième équation couplée à Fisher** pour la dynamique des parts relatives $\varphi_i$, rendant la politique monétaire distributivement transparente ; (2) l'ancrage du taux de création monétaire $C$ sur le **taux d'obsolescence moyen du capital** $\delta_{\text{moyen}}$ (humain compris), qui aligne l'horizon de la monnaie sur l'horizon de l'économie réelle ; (3) la notion de **pécule** comme droit d'usage d'une part du capital commun, faisant sécession à la sortie (distinct du

flux DMC), qui donne à chaque entrant une créance sur la masse monétaire existante, pas seulement sur les créations futures ; (4) la **pondération actuarielle** $l(a)$ et ses conséquences chiffrées — réduction de la dispersion des capitaux de vie, retraite endogène, Gini du socle $\approx 0{,}066$.

## Références


[1] Allais, M. (1947). *Économie et Intérêt*. Paris : Imprimerie nationale.

[2] Atkinson, A.B. (2015). *Inequality: What Can Be Done?* Harvard University Press.

[3] BRI (2021). *CBDCs: an opportunity for the monetary system*. BIS Annual Economic Report.

[4] Brunnermeier, M., James, H., Landau, J.-P. (2019). The Digitalization of Money. *NBER Working Paper* 26300.

[5] BCE (2023). *Progress on the investigation phase of a digital euro*. Rapport d'étape.

[6] Fisher, I. (1936). *100 % Money*. New York: Adelphi Company.

[7] Friedman, M. (1968). The Role of Monetary Policy. *American Economic Review*, 58(1), 1–17.

[8] Gesell, S. (1916). *Die natürliche Wirtschaftsordnung*. Les Hauts Geneveys.

[9] Kelton, S. (2020). *The Deficit Myth*. Public Affairs.

[10] Laborde, S. (2010). *Théorie relative de la monnaie*. https://trm.creationmonetaire.info.

[11] Duboin, J. (1945). *Économie distributive de l'abondance*. Paris : OCIA.

[12] Bivens, J. (2015). Gauging the impact of the Fed on inequality during the Great Recession. *Hutchins Center Working Paper* #12, Brookings Institution.

[13] Keynes, J.M. (1936). *The General Theory of Employment, Interest and Money*. London: Macmillan.

[14] Standing, G. (2017). *Basic Income: And How We Can Make It Happen*. Pelican Books.

[15] Van Parijs, P., Vanderborght, Y. (2017). *Basic Income: A Radical Proposal for a Free Society and a Sane Economy*. Harvard University Press.

[16] Wray, L.R. (2015). *Modern Money Theory* (2e éd.). Palgrave Macmillan.

[17] Aghion, P., Howitt, P. (1992). A Model of Growth Through Creative Destruction. *Econometrica*, 60(2), 323–351.

[18] Aghion, P., Akcigit, U., Bergeaud, A., Blundell, R., Hémous, D. (2019). Innovation and Top Income Inequality. *Review of Economic Studies*, 86(1), 1–45.

[19] Piketty, T. (2013). *Le Capital au XXIe siècle*. Paris : Seuil.

[20] Piketty, T. (2019). *Capital et Idéologie*. Paris : Seuil.

[21] Heligman, L., Pollard, J.H. (1980). The age pattern of mortality. *Journal of the Institute*

*of Actuaries*, 107(1), 49–80.

# Annexe formelle : équation du stock et dispersion du capital de vie

L'objet premier du système n'est pas une « part » abstraite mais un **journal daté de créations monétaires** au profit de chaque participant. Le stock, les parts relatives et le coefficient de Gini en sont des grandeurs dérivées. Cette annexe en donne l'architecture comptable.

## Grandeurs

$K_i(t)$ Capital de vie de l'individu $i$ : *toute* la création monétaire dont il a été la source, du pécule d'entrée à la DMC cumulée. C'est la grandeur première.

$S(t)$ Stock total $= \sum_{i \text{ vivant}} K_i(t)$ : la création monétaire encore portée par les vivants.

$\Pi(t)$ Pécule moyen : $\Pi(t) = S(t)/N(t)$, le stock par tête.

$b(a,t)$, $n(a,t)$ Flux d'entrées et densité de population d'âge $a$ ; $N = \int n\,da$.

$l(a,t)$, $\mu(a,t)$ Survie et force de mortalité ($\mu = -\partial_a l/l$).

$\rho(a)$ Clé d'âge du pécule à l'entrée, $\rho(a) = l(a)/\langle l\rangle$ ; $\rho(0) = 1/\langle l\rangle$.

$C(t)$ Taux de création DMC ($= \delta_{\text{moyen}}$).

## Capital de vie et stock

Chaque individu accumule son capital de vie le long de son existence ; le stock total en est la somme sur les vivants :

$$K_i(t) = \underbrace{\Pi(t_{\text{entrée}})\,\rho(a_0)}_{\text{pécule}} + \underbrace{\int_{t_{\text{entrée}}}^{t} \text{dmc}_i(s)\,ds}_{\text{DMC cumulée}}, \qquad S(t) = \sum_{i \text{ vivant}} K_i(t),$$

avec la DMC actuarielle $\text{dmc}_i(t) = C(t)\,S(t)\,l(a_i)/\sum_j l(a_j) = C\,S_i$ : c'est la règle unique appliquée à la croissance — à âges figés, la variation positive du stock de référence $S_i$ sous $S(t) = S_0 e^{Ct}$ vaut exactement $C\,S_i$, de sorte que la DMC totale vaut $C\,S$.

**Le décès est un split exact**

À la sortie, le partant emporte **tout son capital de vie** $K_i$ — la création dont il fut la source. C'est un *split* : son journal quitte le périmètre des vivants vers une zone propre (au décès, une zone-d'un sans retour, $l \to 0$). Aucune monnaie n'est détruite : elle est *partitionnée*. Les avoirs réels (les €c en compte) sont

distincts du capital de vie comptable et passent intégralement aux héritiers, à la fiscalité ordinaire près.

### Inventaire des variations de la part individuelle $S_i$

La part de référence s'écrit $S_i = S\,l(a_i)/\sum_k l(a_k) = \pi\,l(a_i)$, avec $\pi = S/\sum_k l(a_k)$ le *stock corrigé* commun à la zone. Elle ne varie donc que si $\pi$ varie, ou si l'âge $a_i$ change (via $l$). La règle unique — création = partie positive de $\Delta S_i$ — se décline alors ainsi.

**Hausses de $S_i$ — création monétaire.**

- *Croissance du commun* : $\pi$ croît au taux $C$, d'où $\Delta S_i = C\,S_i\,dt > 0$ — la **DMC**, de somme $C\,S$.
- *Entrée du porteur* : sa part passe de 0 à $\pi\,l(a_i)$ (naissance si $a_i = 0$, immigration si $a_i > 0$) — le **pécule d'entrée**.
- *Fusion vers un commun plus riche* : $\pi$ monte vers la moyenne pondérée $(A+B)/(\sum_A + \sum_B)$ — le **pécule de fusion**.

**Baisses de $S_i$ — aucune création (cliquet).**

- *Vieillissement* : $l(a_i)$ décroît, donc $S_i$ décroît, à $\pi$ constant.
- *Fusion vers un commun plus pauvre* : $\pi$ baisse ; le porteur garde ses avoirs, sa référence passe seulement sous eux.

**Mouvements d'autrui.** L'*arrivée* d'autrui (naissance, immigration) : le pécule du nouvel arrivant est **créé** à hauteur exacte de sa part, le stock augmentant d'autant — le recalcul redonne donc aux présents la valeur qu'ils avaient. La *division* entre zones : chaque participant choisit librement son morceau et emporte sa part courante ; le recalcul dans le morceau redonne à l'instant la même valeur (stock emporté et structure d'âges se compensent) — variation nulle, pas de pécule : l'unique partage qui n'ouvre aucune pompe à monnaie par fragmentation-recombinaison. La *sortie du système* (décès, émigration, retrait) retire du stock la **somme des €c versés au partant** ($K_i$) ; comme cette somme diffère en général de sa part courante, la référence commune $\pi$ des présents en est très légèrement affectée — ces micro-variations suivent la règle commune (hausses créées, baisses sans effet), et leur bilan démographique moyen est le supplément $g_S - C \simeq 0{,}48\,\%$ (sous-sections suivantes).

En résumé : une variation de $S_i$ peut avoir de nombreuses causes, mais la *création* n'a que deux formes — le pécule (un saut de la part) et la DMC (la croissance

du commun) —, toute baisse restant sans effet par le cliquet.

### Équation d'évolution du stock

En sommant les créations (DMC, pécules) et les sécessions (capitaux de vie des partants) :

**Équation du stock**

$$\frac{dS}{dt} = \underbrace{C(t)\,S(t)}_{\text{DMC}} + \underbrace{\Pi(t)\int_0^\infty b(a,t)\,\rho(a)\,da}_{\text{pécules d'entrée}} - \underbrace{\int_0^\infty n(a,t)\,\mu(a,t)\,K(a,t)\,da}_{\text{capitaux de vie des partants}}.$$

Contrairement aux pécules (frais à l'entrée), les sécessions retirent le capital *cumulé* : un partant âgé emporte davantage qu'un jeune, car il a reçu plus de DMC.

L'identité $S = \sum_i K_i$ est préservée par cette dynamique (le terme de bord de l'advection redonne exactement le flux des pécules d'entrée).

### Taux de croissance du stock : dérivation et forme fermée

On cherche le régime permanent $S(t) = S_0\,e^{gt}$. Le long d'une cohorte née en $\tau = t - a$, l'advection $\partial_t K + \partial_a K = \text{dmc}$ avec $K(0,t) = \Pi(t)/\langle l\rangle$ (le pécule de naissance) s'intègre en

$$K(a,t) = e^{g(t-a)}\Big[\Pi_0 + \frac{C\,S_0}{L}\int_0^a e^{ga'} l(a')\,da'\Big], \qquad L = \int_0^\infty n\,l\,da = B\,\Sigma l^2,$$

où $\Pi_0 = S_0/N$, $N = B\,e_0$, et $B$ le taux d'entrée. En réinjectant dans $S(t) = \int_0^\infty n(a)\,K(a,t)\,da = S_0 e^{gt}$, les facteurs $B$ et $S_0$ s'éliminent et il reste l'**équation de cohérence** :

**Équation aux valeurs propres du régime**

$$1 = \int_0^\infty l(a)\,e^{-ga}\Big[\frac{1}{e_0\langle l\rangle} + \frac{C}{\Sigma l^2}\int_0^a e^{ga'} l(a')\,da'\Big]da.$$

Équation transcendante en $g$, sans forme close ($g$ dépend de toute la table $l(a)$). Résolution numérique : $g = 8{,}06\,\%$ pour $C = 7{,}585\,\%$ — soit $C + 0{,}48\,\%$, en accord avec la méthode de bilan ci-dessous.

**Forme différentielle équivalente.** Le même $g$ s'obtient par le bilan de flux du

stock,

$$\frac{dS}{dt} = \underbrace{C\,S}_{\text{DMC}} + \underbrace{B\,\Pi/\langle l\rangle}_{\text{pécules d'entrée}} - \underbrace{B\int_0^\infty d(a)\,K(a)\,da}_{\text{capitaux emportés au décès}}, \qquad d(a) = -l'(a).$$

En régime permanent $dS/dt = g\,S$ ; en divisant par $S$ (avec $B/S = 1/(e_0\Pi)$) on obtient une **forme fermée** :

**Prime de régime**

$$\boxed{g = C + \frac{1-\kappa'}{e_0\langle l\rangle}}, \qquad \kappa' \equiv \frac{\langle K\rangle_{\text{décès}}}{P(0)} = \frac{\int_0^\infty d(a)\,K(a)\,da}{\Pi/\langle l\rangle}.$$

Cas limite : $\kappa' = 1$ donne $g = C$ exactement (les morts emporteraient le pécule de naissance $\Pi/\langle l\rangle$). La prime est l'écart de $\kappa'$ à 1. Numériquement $\kappa' \approx 0{,}670$, d'où $\frac{1-\kappa'}{e_0\langle l\rangle} \approx 0{,}48\,\%$ et $g \approx C + 0{,}48\,\%$. Les deux écritures — valeurs propres et bilan des flux — ont la même racine, aux tolérances numériques du solveur près.

**Origine du supplément : des versements anciens, donc plus petits.** Le profil nominal $K(a)$ (en parts de $\Pi$) est *décroissant dès la naissance* : $K(0) = \Pi/\langle l\rangle \approx 1{,}12\,\Pi$ (le pécule de naissance, maximal), puis chute à $\approx 0{,}81\,\Pi$ à 80 ans et $\approx 0{,}42\,\Pi$ à 95 ans. La chute au grand âge tient à ce que le pécule et les DMC d'un vieillard ont été versés quand le stock était plus petit (facteur $e^{-ga}$) : leur somme nominale, vue aujourd'hui, est modeste. Comme les décès se concentrent au grand âge, $\langle K\rangle_{\text{décès}} \approx 0{,}750\,\Pi < \Pi/\langle l\rangle$. Chaque entrant, lui, reçoit le pécule de naissance plein $\Pi/\langle l\rangle$ à la valeur *courante* du stock. L'entrée injecte donc davantage que la sortie ne retire, et le stock croît légèrement plus vite que $C$. Ce surcroît est connu et **absorbé dans le pilotage de** $C$ (section 7).

## Structure de groupe : l'invariant additif

**Conservation de $(S, N)$ sous split et join**

La grandeur conservée n'est pas le pécule moyen $B/N$ mais le couple **additif** $(S, N)$ : pour toute scission d'une zone en deux,

$$S = S_A + S_B, \qquad N = N_A + N_B.$$

La *division* d'une zone est conservative : les morceaux font la somme du tout,

$(S, N)$ se partitionne sans perte. La *fusion* n'en est pas l'inverse : elle peut créer de la monnaie pour remonter la zone la plus pauvre par tête au commun, la naissance étant le cas élémentaire (un entrant de stock nul remonté au commun). Le pécule moyen $\Pi = S/N$ n'est pas conservé à la division : la sous-zone qui concentre les forts capitaux de vie ressort plus riche par tête — deux zones qui se séparent portent des histoires différentes.

## Dispersion du capital de vie

Le long d'une cohorte, capital nominal $K$ et part relative $\varphi = K/S$ suivent des advections :

$$\frac{\partial K}{\partial t} + \frac{\partial K}{\partial a} = \mathrm{dmc}(a,t), \qquad \frac{\partial \varphi}{\partial t} + \frac{\partial \varphi}{\partial a} = \frac{\mathrm{dmc}(a,t)}{S(t)},$$

avec $K(0,t) = \Pi(t)$ et $\varphi(0,t) = 1/N$. Parmi les défunts (poids $w(a) = n\mu$) :

$$G_X = \frac{\iint w(a)w(a')|X(a) - X(a')|\,da\,da'}{2\,\bar{X}\,(\int w\,da)^2}.$$

**Le brut est contaminé par la croissance ; le relatif mesure l'équité**

Le capital **brut** $K$ intègre la DMC à des valeurs de stock $\propto e^{ga}$ croissantes : sa dispersion (Gini $\approx 0{,}31$) reflète surtout la durée de vie amplifiée par la croissance — ce qui sécède réellement au décès, mais non une inégalité de *traitement*.

La **part relative** efface le facteur de croissance. En régime permanent

$$\varphi(a) = \frac{1}{N}\Big[1 + \frac{C}{\Sigma l^2/e_0}\int_0^a l(a')\,da'\Big],$$

indépendante de $C$ et de $g$ pour sa composante DMC. Son Gini canonique vaut

$$\boxed{G_\varphi \approx 0{,}066} \qquad (\mathrm{CV} \approx 16\,\%),$$

reflet de la seule dispersion de durée de vie. À traitement identique — chacun reçoit la même fonction $\mathrm{dmc}(a)$ de son âge — l'écart résiduel n'est pas une inégalité imposée par le système, mais l'empreinte des durées de vie inégales. Mise en perspective : revenus français après redistribution $\approx 0{,}29$ ; patrimoine $\approx 0{,}68$.

### Deux moteurs de calcul

Microsimulation par cohortes et intégration directe de l'équation du stock implémentent indépendamment la même architecture et convergent. Régénérée sous les règles courantes (intégration temporelle pas à pas, sans résolution de racine), la microsimulation retrouve $g_S = 8{,}059\,\%$, $\kappa' = 0{,}671$ et un Gini des vivants de 0,048 — écarts inférieurs à 0,1 % des valeurs analytiques (table de survie de référence, $C = 7{,}585\,\%$).

## Glossaire des termes techniques

**BCE** *Banque Centrale Européenne.* Institution monétaire de la zone euro, créée en 1998. Elle conduit la politique monétaire, fixe les taux directeurs, et publie mensuellement les agrégats monétaires $M_1$, $M_2$, $M_3$.

**BCD** *Banque Centrale Distributive.* Institution émettrice du système Écu et **gestionnaire du périmètre** : elle exécute les écritures d'admission et de sécession (pécules des entrées et sorties), crée la DMC ($C \cdot S$) et la répartit selon la clé $l(a)$. Contrairement à une banque centrale fiat, elle ne décide ni du volume ($\dot{S} = C\,S$, règle constitutionnelle), ni de la destination de la création, ni du moment : elle tient le registre et la frontière, publie $S(t)$ en continu et exécute la règle — gestionnaire, jamais arbitre.

**$(S, N)$ (couple additif)**
À la *division* d'une zone, le couple se partitionne sans perte : $S = S_A + S_B$ et $N = N_A + N_B$ — ni monnaie ni population créées ou détruites. La *fusion* n'en est pas l'inverse : elle peut créer de la monnaie, dans une limite, pour remonter la zone la plus pauvre au commun. Le pécule moyen $\Pi = S/N$ n'est pas invariant à la division : deux zones issues d'une même zone portent des histoires différentes et ressortent à des pécules moyens différents. La naissance est la fusion la plus simple (un entrant de stock nul remonté au commun), le décès la division la plus simple.

**Capital de vie $K_i$**
La somme des €c créés pour un participant au fil de sa vie : pécule d'entrée *plus* DMC cumulée. C'est la grandeur qui fait sécession avec

lui à la sortie, amputant le stock d'autant ; ses avoirs réels, distincts, passent aux héritiers.

**Cohorte** Ensemble des individus nés la même année (ou dans la même période). En démographie, on suit une cohorte pour observer son taux de survie au fil du temps. Dans le système Écu, chaque cohorte d'âge $a$ désigne les survivants des personnes nées il y a $a$ années.

**DMC** *Dividende Monétaire Continu.* Flux de création monétaire distribué en continu à chaque être humain vivant, proportionnellement à sa probabilité de survie selon les tables H-P. La DMC est créditée **chaque jour** : $\left(e^{C/365}-1\right)\cdot S(t)\cdot l(x)/\sum_a l(a) \approx \frac{C}{365}\cdot S(t)\cdot l(x)/\sum_a l(a)$ (approximation valide à 0,003 % près pour $C < 10\,\%$). La DMC annuelle équivalente est $C\cdot S(t)\cdot l(x)/\sum_a l(a)$.

**DMC sectorielle**

Décomposition de la création $C\cdot S$ en flux sectoriels $C_k\cdot S_k$, chaque secteur (capital physique, R&D, éducation, santé…) contribuant selon son taux d'obsolescence propre. Rend $C$ auto-adaptatif à la structure productive réelle.

**Fiat (monnaie)**

Du latin *fiat* (« qu'il soit fait »). Monnaie dont la valeur repose sur la confiance et la décision de l'autorité émettrice (banque centrale, État), et non sur un actif tangible comme l'or. L'euro, le dollar, le yen sont des monnaies fiat. La création monétaire fiat se fait principalement par le crédit bancaire.

**Gini (coefficient de)**

Indicateur statistique mesurant les inégalités d'une distribution, compris entre 0 (égalité parfaite — tout le monde a la même part) et 1 (inégalité maximale — une seule personne détient tout). Il est calculé comme l'aire entre la courbe de Lorenz (répartition cumulée des richesses par rang) et la diagonale d'égalité parfaite, multipliée par 2. Un Gini de 0,30 correspond au niveau des pays nordiques ; un Gini de 0,85 traduit une concentration extrême.

**H-P (tables de Heligman-Pollard)**

Modèle mathématique à 8 paramètres décrivant la mortalité humaine par âge, proposé par Heligman et Pollard en 1980. Il reproduit fidèlement les trois régimes de mortalité : surmortalité infantile (0–5 ans),

creux de mortalité juvénile (10–40 ans), et montée exponentielle de la mortalité sénile. $l(x)$ désigne la probabilité de survie jusqu'à l'âge $x$.

**IFM** *Institutions Financières Monétaires.* Désigne les banques centrales et les établissements de crédit résidents dans la zone euro. Ce sont les seuls organismes autorisés à créer de la monnaie scripturale dans le système fiat actuel.

**IPC** *Indice des Prix à la Consommation.* Mesure statistique de l'évolution du niveau général des prix d'un panier de biens et services représentatif de la consommation des ménages. Sert à mesurer l'inflation officielle. Sa construction implique des choix méthodologiques (pondération des postes, substitution entre produits) qui font l'objet de débats.

$M_\infty$ Base de conversion complète : espérance haute du stock Écu une fois toutes les remontées B2 intégrées ($\approx 25\,800$ Md€ pour la zone euro, soit 57 333 €/vivant). Base canonique des exemples chiffrés de régime établi du document.

**OPCVM monétaires**

*Organismes de Placement Collectif en Valeurs Mobilières monétaires.* Fonds d'investissement qui placent leurs actifs en instruments du marché monétaire à très court terme (bons du Trésor, certificats de dépôt, billets de trésorerie). Inclus dans $M_3$ car aisément convertibles en liquidités.

**Part relative $\varphi$**

Rapport entre les avoirs $w_i$ d'un acteur et la monnaie en circulation $M(t)$ : $\varphi_i = w_i/M(t)$. C'est la mesure de richesse monétaire relative dans le système Écu — invariante par la croissance nominale du stock.

**Valeur d'adossement $V(a) = l(a)$**

La vie prisée au voile de la naissance : ce que valait, ex ante, la chance d'atteindre l'âge $a$. Contrepartie comptable de toute émission — la grandeur que la monnaie mesure à sa création — sans prétention d'évaluer une personne. La zone porte l'adossement total $\Sigma l$ ; le stock corrigé $\pi = S/\Sigma l$ en est le prix monétaire.

**Pécule $P(a,t)$**

Montant en Écus versé à toute personne entrant dans le système : la part de référence de l'entrant, $P(a,t) = S(t)\,l(a)/\sum_k l(a_k) = \Pi(t)\,l(a)/\langle l\rangle$, où $\Pi(t) = \Pi_0\,e^{g_S(t-t_0)}$ est le pécule *moyen* (avec $g_S \simeq$

$C + 0{,}48\,\%$). Dans une transition depuis le fiat, elle résulte de la relibellisation du commun liquide mesuré par $M_3$ ou $M^*$.

**$R^*(\alpha)$ (retraite endogène)**

Âge auquel la DMC individuelle passe sous la fraction $\alpha$ de la DMC moyenne : $R^*(\alpha) = \inf\{a : \mathrm{DMC}(a) < \alpha \cdot \overline{\mathrm{DMC}}\}$. Avec les tables H-P Europe, $R^*(0{,}95) \approx 64$ ans — aucun paramètre politique n'est requis.

**Saturation**

Propriété de la part de vie cumulée $F(T) = \sum_{a \le T} l(a)$ : un individu de 80 ans a déjà perçu $\approx 95\,\%$ de sa part de vie totale. Fondement du financement du grand âge par le patrimoine constitué plutôt que par le flux.

**Split / Join**

Scission et fusion de zones monétaires DMC. Le couple $(S, N)$ reste *additif* ($S = S_A + S_B$, $N = N_A + N_B$), mais les deux opérations diffèrent. À la **division**, chaque participant choisit librement son morceau et emporte sa part courante — les stocks suivent les personnes — puis sa part est *recalculée* dans son morceau (autre stock, autre structure de population) sous la règle unique ; le calcul donne une variation nulle, rien n'est créé : la frontière seule s'est déplacée — et l'emport des parts est l'unique partage qui interdise de créer de la monnaie en fragmentant puis recombinant. La **fusion** *recalcule* les parts avec le stock réuni : les variations positives (la zone la plus pauvre, remontée à la moyenne pondérée) sont autant de monnaie **créée**, les baisses ne reprenant rien (cliquet). Recoller une zone qu'on vient de diviser est neutre (le recalcul redonne les mêmes parts) ; la naissance est la fusion la plus simple (un entrant de stock nul remonté au commun, d'où son pécule), le décès la division la plus simple (le partant emporte son capital de vie $K_i$). Le pécule moyen $S/N$ n'est pas conservé d'une sous-zone à l'autre.

**PIB** *Produit Intérieur Brut.* Mesure de la valeur ajoutée produite sur un territoire pendant une période donnée. Le PIB *nominal* est exprimé en unités monétaires courantes ; le PIB *réel* est corrigé de l'inflation par un déflateur. Dans le système Écu, la somme des variations de parts $\varphi$ issues des échanges constitue un indicateur complémentaire de performance économique relative, mais ne se substitue pas à la comptabilité

nationale conventionnelle, qui reste nécessaire pour mesurer les prix relatifs et la production agrégée.

**QE** *Quantitative Easing* (assouplissement quantitatif). Politique monétaire non conventionnelle par laquelle une banque centrale crée de la monnaie pour acheter des actifs financiers (obligations d'État, titres adossés à des créances) sur les marchés. Utilisée massivement par la Fed et la BCE après 2008 et en 2020. Ces achats bénéficient prioritairement aux détenteurs d'actifs, soit les ménages les plus aisés.

**TFR** *Taux de Fécondité (ou Fertilité) par Femme*, aussi appelé *indice synthétique de fécondité*. Nombre moyen d'enfants qu'une femme aurait tout au long de sa vie si les taux de fécondité par âge restaient constants. Le seuil de renouvellement naturel de la population est de 2,1 (légèrement supérieur à 2 pour compenser la mortalité infantile et la légère surmasculinité à la naissance). En Europe, le TFR moyen est d'environ 1,5.

$T_{gen}$ *Intervalle intergénérationnel.* Durée moyenne séparant deux générations qui s'engendrent — c'est-à-dire l'âge moyen des mères (ou parents) à la naissance de leurs enfants. En Europe, $T_{gen} \approx 27$–$28$ ans. C'est la **borne supérieure** de l'horizon de la monnaie ($1/g_S \leq T_{gen}$, écrit prudemment $1/C \leq T_{gen}$) : la monnaie ne peut pas être plus lente que le rythme des générations. La valeur cible de $C$ est $\delta_{\text{moyen}}$, supérieur à $1/T_{gen}$.

## Sources et références


### Tables de mortalité H-P

Heligman, L. et Pollard, J.H. (1980). *The age pattern of mortality.* Journal of the Institute of Actuaries, 107(1), 49–80. Les paramètres utilisés dans ce document sont calibrés sur les données de mortalité européennes (Eurostat 2020–2022).

### Agrégats monétaires BCE

Banque Centrale Européenne. *Statistiques monétaires de la zone euro.* Publié mensuellement. https://www.ecb.europa.eu/stats/

$M_3$ zone euro : 17 300 Md€ (janvier 2026).

### Élasticités du TFR aux politiques familiales

Gauthier, A.H. et Hatzius, J. (1997). Family benefits and fertility : an econometric analysis. *Population Studies*, 51(3), 295–306.

Luci-Greulich, A. et Thévenon, O. (2013). The impact of family policies on fertility trends in developed countries. *European Journal of Population*, 29(4), 387–416.

### Inégalités et coefficient de Gini

Piketty, T. (2013). *Le Capital au XXIe siècle.* Seuil, Paris.

World Inequality Database. https://wid.world

### Quantitative Easing et distribution des richesses

Bivens, J. (2015). *Gauging the impact of the Fed on inequality during the Great Recession.* Hutchins Center Working Paper #12. Brookings Institution.

### Intervalle intergénérationnel

Eurostat. *Statistiques démographiques.* Âge moyen à la maternité : 29,4 ans (UE-27, 2022). https://ec.europa.eu/eurostat

### Taux de fécondité européen

Eurostat. *Indicateurs de fécondité.* TFR zone euro : 1,46 (2022). https://ec.europa.eu/eurostat